مركز دراسات الوحدة العربية

# اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم

BOOK CODE= 999213816
اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم
AUTHOR = د محمود الاشرم
I.S.B.N= ECONOMICS
PUBL.= مركز دراسات الوحده العربيه
PRICE= 35000 YEAR 2001 SUB_COD 202

الدكتور محمود الأشرم

# اقتصاديات المياه

# في الوطن العربي والعالم

مركز دراسات الوحدة العربية

# اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم

الدكتور محمود الأشرم

الفهرسة أثناء النشر ـ إعداد مركز دراسات الوحدة العربية

الأشرم، محمود

اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم/ محمود الأشرم.

٣٤٤ ص.

بيليوغرافية: ص ٣٢٣ ـ ٣٣٣.

يشتمل على فهرس.

١. الموارد المائية ـ البلدان العربية. ٢ ـ الأمن الغذائي ـ البلدان العربية. أ. العنوان.

333.9100956

«الآراء الواردة في هذا الكتاب لا تعبّر بالضرورة
عن اتجاهات يتبناها مركز دراسات الوحدة العربية»

**مركز دراسات الوحدة العربية**

بناية «سادات تاور» شارع ليون ص.ب: ٦٠٠١ ـ ١١٣

الحمراء ـ بيروت ٢٠٩٠ ١١٠٣ ـ لبنان

تلفون : ٨٦٩١٦٤ ـ ٨٠١٥٨٢ ـ ٨٠١٥٨٧

برقياً: «مرعربي» ـ بيروت

فاكس: ٨٦٥٥٤٨ (٩٦١١)

e-mail: info@caus.org.lb

Web Site: http://www.caus.org.lb

---

حقوق الطبع والنشر محفوظة للمركز

الطبعة الأولى

بيروت، آب/أغسطس ٢٠٠١

# المحتويات


قائمة الجداول ........ ٩
مقدمة ........ ١٣

## القسم الأول
## اقتصاديات المياه
## في العالم

الفصل الأول : الأقاليم المناخية العالمية وتحديات المياه ........ ٢٣
أولاً : الأقاليم المناخية العالمية ........ ٢٣
ثانياً : الوضع المائي العالمي الحالي ........ ٢٨
ثالثاً : تحديات المياه في القرن القادم ........ ٣٢

الفصل الثاني : استراتيجية المياه الدولية المستقبلية
(عرض المياه والطلب عليها) ........ ٣٩
أولاً : إدارة عرض المياه ........ ٣٩
ثانياً : إدارة الطلب على المياه ........ ٥٣

الفصل الثالث : المياه والأرض والغذاء في العالم ........ ٦٩
أولاً : المياه والزراعة ومحدداتها ........ ٦٩
ثانياً : المياه والأرض والغذاء ........ ٧٣

## القسم الثاني
## اقتصاديات المياه
## في الوطن العربي

الفصل الرابع : الموارد المائية في الوطن العربي ........ ٩٩
أولاً : الأقاليم المناخية في الوطن العربي ........ ٩٩

ثانياً : مدى المعرفة العربية بموارد الوطن العربي المائية وتصنيفها ........ ١٠١

الفصل الخامس : عرض وطلب المياه والمسألة المائية في الوطن العربي ........ ١١٣
أولاً : عرض وطلب المياه ........ ١١٣
ثانياً : المسألة المائية في الوطن العربي ........ ١٣٢

الفصل السادس : المياه والأرض والغذاء في الوطن العربي ........ ١٣٩
أولاً : الموارد الأرضية العربية ........ ١٤٠
ثانياً : الموارد المائية العربية ........ ١٤١
ثالثاً : الموارد الغذائية العربية ........ ١٤٥

الفصل السابع : الري في الوطن العربي ........ ١٤٩
أولاً : الوضع الحالي للري ........ ١٤٩
ثانياً : مشاكل أنظمة الري العربية ........ ١٥٠
ثالثاً : التقنيات الحديثة المتقدمة في أنظمة الري ........ ١٥٢
رابعاً : مدى استعمال تقنيات الري الحديثة في الوطن العربي ........ ١٥٧
خامساً : تقنيات الري في سوريا ........ ١٦٢

الفصل الثامن : إدارة الموارد المائية العربية ........ ١٧١
أولاً : تطور مفهوم إدارة الموارد المائية ........ ١٧٢
ثانياً : الإدارة المتكاملة للموارد المائية ........ ١٧٣
ثالثاً : إدارة وتخطيط المياه ........ ١٨٢
رابعاً : الجوانب التنظيمية والقانونية لإدارة الطلب ........ ١٩٦

## القسم الثالث
## المياه والسلام
## في المنطقة العربية

الفصل التاسع : الوضع المائي في دول منطقة النزاع ........ ٢١٥
أولاً : الوضع المائي في منطقة النزاع في البلدان العربية ........ ٢١٦

ثانياً : الوضع المائي في تركيا ........ ٢٣٩
الفصل العاشر : أطماع الدول المجاورة في المياه العربية ........ ٢٤١
أولاً : أطماع إسرائيل في المياه العربية ........ ٢٤١
ثانياً : أطماع تركيا في المياه العربية ........ ٢٥١
ثالثاً : المياه العربية والشرق أوسطية ........ ٢٥٣

الفصل الحادي عشر : أزمات المياه في المنطقة العربية ........ ٢٥٥
أولاً : المياه الدولية في المنطقة العربية ........ ٢٥٨
ثانياً : التاريخ السياسي المائي لأحواض الأردن والنيل ودجلة ـ الفرات ........ ٢٦٠
ثالثاً : الخيارات السياسية والتقنية لأزمات المياه ........ ٢٦٩

الفصل الثاني عشر : المفاوضات المائية في المنطقة العربية ........ ٢٧٥
أولاً : المفاوضات المائية المتعددة الأطراف ........ ٢٧٦
ثانياً : مفهوم العدالة في نزاعات الموارد المائية ........ ٢٨١
ثالثاً : الجوانب القانونية للموارد المائية في المنطقة العربية ........ ٢٨٨
رابعاً : المفاوضات السورية ـ العراقية ـ التركية ووثائقها الرسمية ........ ٢٩٠
خامساً : تنمية تقسيم المياه تعاونياً في المنطقة العربية ........ ٢٩٣
سادساً : نتائج اتفاقيات المياه الأردنية ـ الفلسطينية ـ الإسرائيلية ........ ٢٩٥

الفصل الثالث عشر : الأمن المائي العربي ........ ٢٩٩
أولاً : مفهوم الأمن القومي ........ ٢٩٩
ثانياً : المرتكزات العامة للسياسات المائية العربية ........ ٣٠١
ثالثاً : استراتيجية استغلال الموارد المائية العربية ........ ٣٠٤
رابعاً : الاقتراحات الخاصة بالمياه العربية ........ ٣٠٦
خامساً : الاستنتاجات ........ ٣٠٧
**الملاحق** ........ ٣١٣
**المراجع** ........ ٣٢٣
**فهرس** ........ ٣٣٥

# قائمـــة الجـــداول

| الرقم | الموضوع | الصفحة |
|---|---|---|
| ١ ـ ١ | مخصصات الفرد المتوفرة من المياه بحسب الأقاليم العالمية خلال الفترة ١٩٥٠ ـ ٢٠٠٠ (١٠٠٠م$^3$) | ٢٩ |
| ١ ـ ٢ | استعمالات المياه بحسب الأقاليم العالمية، ١٩٥٠ ـ ٢٠٠٠ (كلم$^3$/ سنة) | ٣٠ |
| ١ ـ ٣ | توزع استهلاك المياه السنوي للفرد على القطاعات الأساسية وفقاً لدخول الدول | ٣١ |
| ١ ـ ٤ | التكاليف الرأسمالية الحقيقية لتجهيزات أنظمة الري الحديثة خلال الفترة ١٩٦٦ ـ ١٩٨٨ في بعض الدول الآسيوية (دولار/ هكتار) | ٣٣ |
| ١ ـ ٥ | نسب أسعار المياه المدفوعة من المستهلكين للقطاع الخاص إلى الأسعار التي تأخذها المؤسسات الحكومية في عينة من الدول النامية | ٣٧ |
| ٢ ـ ١ | تطور المساحات المروية العالمية خلال الفترة ١٩٧٠ ـ ١٩٩٤ (١٠٠٠ هكتار) | ٤١ |
| ٣ ـ ١ | أرض المحاصيل المزروعة والكامنة في ٩٢ دولة نامية (عدا الصين) | ٨٠ |
| ٣ ـ ٢ | أشكال التدهور في الأراضي (نسبة مئوية) | ٩٢ |
| ٤ ـ ١ | مساحة الأقطار العربية (كلم$^2$) | ١٠٠ |
| ٤ ـ ٢ | تطوير حالة المعرفة حول تقويم الموارد المائية المتجددة في الوطن العربي | ١٠٣ |
| ٤ ـ ٣ | الهطول المطري السنوي في الأقطار العربية (١٩٩٦) | ١٠٥ |
| ٤ ـ ٤ | أهم الأنهار الدائمة والمتقطعة الجريان في الوطن العربي | ١٠٦ |

٤ ـ ٥ الموارد المائية التقليدية في الوطن العربي (١٩٩٦) ........................ ١٠٩
٤ ـ ٦ الموارد المائية غير التقليدية المستثمرة في الوطن العربي (مليون م$^{٣}$) . ١١١
٥ ـ ١ الموارد المائية المتجددة المتاحة للاستثمار في الوطن العربي عام ١٩٩٤ (كلم$^{٣}$) ........................ ١١٤
٥ ـ ٢ الموارد المائية المستثمرة في الوطن العربي عام ١٩٨٥ (مليون م$^{٣}$) ... ١١٥
٥ ـ ٣ الموارد المائية المستثمرة في الوطن العربي عام ١٩٩٤ (مليون م$^{٣}$) ... ١١٦
٥ ـ ٤ نسبة الموارد المائية القابلة للاستثمار في بعض دول إقليم المغرب العربي ........................ ١١٧
٥ ـ ٥ التنمية المتوقعة للموارد المائية في الوطن العربي خلال الفترة ٢٠٠٠ ـ ٢٠٣٠ ........................ ١١٨
٥ ـ ٦ نصيب الفرد من المياه المتجددة عام ٢٠٢٥ في بعض الأقطار العربية (م$^{٣}$/ سنة) ........................ ١١٩
٥ ـ ٧ استعمالات المياه المختلفة في الأقطار العربية للعام ١٩٩٢/١٩٩٣ (نسبة مئوية) ........................ ١٢٠
٥ ـ ٨ الطلب على الماء في إقليم الجزيرة العربية بين عامي ١٩٨٠ و١٩٩٠ (مليون م$^{٣}$) ........................ ١٢١
٥ ـ ٩ المساحة والسكان في الوطن العربي في عام ١٩٩٧ ........................ ١٢٢
٥ ـ ١٠ أعداد السكان المتوقعة للوطن العربي للأعوام ٢٠١٠، ٢٠٢٠ و٢٠٣٠ (١٠٠٠ فرد) ........................ ١٢٣
٥ ـ ١١ إسقاط الطلب على الماء الزراعي في الوطن العربي خلال الفترة ٢٠٠٠ ـ ٢٠٣٠ (مليون م$^{٣}$) ........................ ١٢٥
٥ ـ ١٢ معدلات الاستهلاك اليومي لمياه الشرب والاستعمالات الأهلية المعتمدة لإسقاط الطلب على الماء (لتر/ يوم/ فرد) ........................ ١٢٦
٥ ـ ١٣ إسقاط الطلب على ماء الشرب والاستعمالات الأهلية في الوطن العربي للأعوام ٢٠١٠، ٢٠٢٠ و٢٠٣٠ (مليون م$^{٣}$) ........................ ١٢٧
٥ ـ ١٤ النسب المعتمدة لإسقاط الطلب على الماء للصناعة في الوطن العربي لأعوام ٢٠٠٠، ٢٠١٠، ٢٠٢٠ و٢٠٣٠ ........................ ١٢٨
٥ ـ ١٥ إسقاط الطلب على الماء للصناعة لأقطار الوطن العربي خلال الفترة ٢٠٠٠ ـ ٢٠٣٠ (مليون م$^{٣}$) ........................ ١٢٨

٥ ـ ١٦ إسقاط الطلب الإجمالي على المياه في الوطن العربي خلال الفترة ٢٠٠٠ ـ ٢٠٣٠ (مليون م$^3$) .................................... ١٣٠
٥ ـ ١٧ إسقاط الطلب على الماء لمختلف الاستخدامات لأقاليم الوطن العربي للفترة ٢٠٠٠ ـ ٢٠٣٠ (مليون م$^3$) ........................ ١٣١
٥ ـ ١٨ الميزان المائي لطلب وعرض المياه المستقبلي في الوطن العربي (مليار م$^3$) .................................................... ١٣٥
٥ ـ ١٩ نصيب الفرد العربي المتوقع من الموارد المائية المتجددة المتاحة في الأقاليم العربية خلال الفترة ٢٠٠٠ ـ ٢٠٣٠ (م$^3$/سنة) ............ ١٣٦
٥ ـ ٢٠ نصيب الفرد من المياه المتجددة في بعض الأقطار العربية للأعوام ١٩٩٠، ٢٠٠٠ و٢٠٢٥ (م$^3$/سنة) ...................................... ١٣٧
٦ ـ ١ استخدامات الأراضي في الأقطار العربية عام ١٩٩٤ (١٠٠٠ هـ) . ١٤١
٦ ـ ٢ ملخص الموارد المائية العربية (مليار م$^3$) ........................ ١٤٢
٦ ـ ٣ حالات نقص الموارد من الأراضي ومن مياه الري في الأقطار العربية عام ١٩٩١ ................................................ ١٤٤
٦ ـ ٤ حجم المنتجات الزراعية الغذائية والفجوة الغذائية ونسب الاكتفاء الذاتي في الوطن العربي عام ١٩٩٤/ ١٩٩٥ .......................... ١٤٦
٧ ـ ١ نسب طرق الري الشائعة من جملة المساحة المروية في العديد من الأقطار العربية (بالمئة) .............................................. ١٥٠
٧ ـ ٢ تكاليف بعض طرق الري في الولايات المتحدة الأمريكية ............ ١٥٨
٧ ـ ٣ تكاليف توريد وإنشاء وتشغيل طرق ري مختلفة في مصر والسعودية (دولار/ فدان) ...................................... ١٦٠
٧ ـ ٤ أثر التسوية بالليزر في تكاليف ري محصول القطن في سوريا ....... ١٦٧
٧ ـ ٥ الآثار الاقتصادية لاستخدام الليزر في تسوية أراضي القطن في سوريا .............................................................. ١٦٨
٨ ـ ١ تكاليف حصاد المياه في الولايات المتحدة الأمريكية (سنت/ م$^3$) .... ١٨٤
٨ ـ ٢ كميات مياه المجاري المتوقعة في ١٣ دولة عربية في الأعوام ١٩٩٥، ٢٠٠٠ و٢٠٢٥ ................................................ ١٨٦
٨ ـ ٣ كميات إعذاب المياه في بلدان الخليج العربي مقارنة بالإنتاج العالمي ١٨٨
٨ ـ ٤ تكاليف إنتاج المياه باستخدام تقانات إعذاب المياه المالحة ............. ١٨٩

٨ ـ ٥ التكلفة الاقتصادية للآبار الأنبوبية (روبية/ فدان) ........................ ٢٠٧
٨ ـ ٦ رسوم المياه الحالية في المزارع الباكستانية (١٩٩٣) ................ ٢٠٨
٩ ـ ١ توزيع معدلات الهطول على الأراضي السورية ...................... ٢١٧
٩ ـ ٢ المناطق المطرية ومعدلاتها في سوريا ............................... ٢١٧
٩ ـ ٣ عدد الأنهار وأطوالها ومعدلات تصريفها السنوية الوسطى في سوريا لعام ١٩٩٧ ............................................................ ٢١٩
٩ ـ ٤ الواردات المائية السطحية والجوفية في سوريا موزعة على الأحواض المائية عام ١٩٩٥ ........................................................... ٢٢١
٩ ـ ٥ التطور السكاني المتوقع في سوريا وفقاً للأحواض المائية عامي ٢٠٠٠ و٢٠٢٥ (١٠٠٠ فرد) ........................................... ٢٢٣
٩ ـ ٦ تطور استعمالات المياه في سوريا خلال الفترة ١٩٧٠ ـ ٢٠٠٠ .... ٢٢٤
٩ ـ ٧ توزيع الاحتياجات المائية على الأحواض المائية وعلى الاستعمالات المختلفة للموسم ١٩٩٤/ ١٩٩٥ (مليون م$^3$) ........................ ٢٢٥
٩ ـ ٨ الطلب المستقبلي على المياه في سوريا، ٢٠٠٠ ـ ٢٠٣٠ (مليار م$^3$) ٢٢٦
٩ ـ ٩ العجز المائي المتوقع في سوريا عامي ٢٠٠٠ و٢٠٣٠ (مليار م$^3$) ... ٢٢٦
٩ ـ ١٠ تطور ميزان استعمالات الأراضي السورية واحتياجاتها من المياه خلال الفترة ١٩٨٦ ـ ١٩٩٧ ........................................... ٢٢٧
٩ ـ ١١ تطور المساحات المروية ومخصصات الفرد منها في سوريا خلال الفترة ١٩٨٠ ـ ١٩٩٥ .................................................. ٢٣٠
٩ ـ ١٢ أهم الأنهار اللبنانية وتصريفها السنوي ............................ ٢٣٢
١١ ـ ١ استخدامات مياه حوض الأردن وفقاً لاتفاقية جونستون (مليون م$^3$) ............................................................ ٢٦٣
١١ ـ ٢ استخدامات مياه النيل بحسب مفاوضات عام ١٩٥٦ (مليار م$^3$/ سنة) ................................................................ ٢٦٥
١١ ـ ٣ خيارات إدارة المياه بزيادة العرض أو خفض الطلب .................. ٢٦٩
١٢ ـ ١ اجتماعات مجموعة العمل المتعددة الأطراف حول الموارد المائية ...... ٢٧٧

# مـقـدمـة

## بسم الله الرحمن الرحيم

## ﴿وجعلنا من الماء كل شيء حي﴾
## صدق الله العظيم

ما أجمل أن يبدأ المرء يومه والكاتب مؤلَّفه بذكر الله تعالى عزّ وجل، فالإذاعات ومحطات التلفزة حتى الأجنبية منها تبدأ برامجها يومياً بذكر الله تعالى من خلال قراءة آياته الكريمة. وانطلاقاً من عظمة الخالق للحياة وتوفير متطلباتها الأساسية وأولها الماء، رأيت أنه من الحكمة بمكان تذكير القارئ الكريم بأهمية هذا المورد للإنسان من كلمات الله عز وجل، فجمعتها في المقدمة علّه يتعظ ويحافظ عليها من الطامعين والغادرين الذين استنفدوا النفط أولاً بثمن بخس ويرغبون الآن في استنفاد الأرض وما فيها من خيرات، أولاها المياه بثمن أبخس. أما هذه الآيات فإننا نذكرها بحسب ورودها في القرآن الكريم وكما يلي:

## بسم الله الرحمن الرحيم

**﴿الذي جعل لكم الأرض فراشاً والسماء بناءً وأنزل من السماء ماءً فأخرج به من الثمرات رزقاً لكم فلا تجعلوا لله أنداداً وأنتم تعلمون﴾** [البقرة: ٢٢]

**﴿ثم قست قلوبكم من بعد ذلك فهي كالحجارة أو أشد قسوة وإن من الحجارة لما يتفجر منه الأنهار وإن منها لما يشقق فيخرج منه الماء وإن منها لما يهبط من خشية الله وما الله بغافل عما تعملون﴾** [البقرة: ٧٤]

**﴿إن في خلق السماوات والأرض واختلاف الليل والنهار والفلك التي تجري في البحر بما ينفع الناس وما أنزل الله من السماء من ماء فأحيا به الأرض بعد موتها وبث فيها من كل دابة وتصريف الرياح والسحاب المسخر بين السماء والأرض لآيات لقوم يعقلون﴾** [البقرة: ١٦٤]

﴿يا أيها الذين آمنوا لا تقربوا الصلاة وأنتم سكارى حتى تعلموا ما تقولون ولا جنبا إلا عابري سبيل حتى تغتسلوا وإن كنتم مرضى أو على سفر أو جاء أحد منكم من الغائط أو لامستم النساء فلم تجدوا ماء فتيمموا صعيداً طيباً فامسحوا بوجوهكم وأيديكم إن الله كان عفواً غفوراً﴾ [النساء: ٤٣]

﴿يا أيها الذين آمنوا إذا قمتم إلى الصلاة فاغسلوا وجوهكم وأيديكم إلى المرافق وامسحوا برؤوسكم وأرجلكم إلى الكعبين وإن كنتم جنباً فاطهروا وإن كنتم مرضى أو على سفر أو جاء أحد منكم من الغائط أو لامستم النساء فلم تجدوا ماء فتيمموا صعيداً طيباً فامسحوا بوجوهكم وأيديكم منه ما يريد الله ليجعل عليكم من حرج ولكن يريد ليطهركم وليتم نعمته عليكم لعلكم تشكرون﴾ [المائدة: ٦]

﴿وهو الذي أنزل من السماء ماء فأخرجنا به نبات كل شيء فأخرجنا منه خضرا نخرج منه حباً متراكباً ومن النخل من طلعها قنوان دانية وجنات من أعناب والزيتون والرمان مشتبهاً وغير متشابه انظروا إلى ثمره إذا أثمر وينعه إن في ذلكم لآيات لقوم يؤمنون﴾ [الأنعام: ٩٩]

﴿وهو الذي يرسل الرياح بشراً بين يدي رحمته حتى إذا أقلت سحاباً ثقالاً سقناه لبلد ميت فأنزلنا به الماء فأخرجنا به من كل الثمرات كذلك نخرج الموتى لعلكم تذكرون﴾ [الأعراف: ٥٧]

﴿إذ يغشيكم النعاس أمنة منه وينزل عليكم من السماء ماء ليطهركم به ويذهب عنكم رجز الشيطان وليربط على قلوبكم ويثبت به الأقدام﴾ [الأنفال: ١١]

﴿إنما مثل الحياة الدنيا كماء أنزلناه من السماء فاختلط به نبات الأرض مما يأكل الناس والأنعام حتى إذا أخذت الأرض زخرفها وازينت وظن أهلها أنهم قادرون عليها أتاها أمرنا ليلاً أو نهاراً فجعلناها حصيداً كأن لم تغن بالأمس كذلك نفصل الآيات لقوم يتفكرون﴾ [يونس: ٢٤]

﴿وهو الذي خلق السماوات والأرض في ستة أيام وكان عرشه على الماء ليبلوكم أيكم أحسن عملاً ولئن قلت إنكم مبعوثون من بعد الموت ليقولن الذين كفروا إن هذا إلا سحر مبين﴾ [هود: ٧]

﴿قال سآوي إلى جبل يعصمني من الماء قال لا عاصم اليوم من أمر الله إلا من رحم وحال بينهما الموج فكان من المغرقين﴾ [هود: ٤٣]

﴿وفي الأرض قطع متجاورات وجنات من أعناب وزرع ونخيل صنوان وغير صنوان يسقى بماء واحد ونفضل بعضها على بعض في الأكل إن في ذلك لآيات لقوم يعقلون﴾ [الرعد: ٤]

﴿له دعوة الحق والذين يدعون من دونه لا يستجيبون لهم بشيء إلا كباسط كفيه إلى الماء ليبلغ فاه وما هو ببالغه وما دعاء الكافرين إلا في ضلال﴾ [الرعد: ١٤]

﴿أنزل من السماء ماء فسالت أودية بقدرها فاحتمل السيل زبداً رابياً ومما

يوقدون عليه في النار ابتغاء حلية أو متاع زبد مثله كذلك يضرب الله الحق والباطل فأما الزبد فيذهب جفاء وأما ما ينفع الناس فيمكث في الأرض كذلك يضرب الله الأمثال﴾ [الرعد: ١٧]

﴿من ورائه جهنم ويسقى من ماء صديد﴾ [ابراهيم: ١٦]

﴿الله الذي خلق السماوات والأرض وأنزل من السماء ماء فأخرج به من الثمرات رزقاً لكم وسخر لكم الفلك لتجري في البحر بأمره وسخر لكم الأنهار﴾ [ابراهيم: ٣٢]

﴿وأرسلنا الرياح لواقح فأنزلنا من السماء ماء فأسقيناكموه وما أنتم له بخازنين﴾ [الحجر: ٢٢]

﴿هو الذي أنزل من السماء ماء لكم منه شراب ومنه شجر فيه تسيمون﴾ [النحل: ١٠]

﴿والله أنزل من السماء ماء فأحيا به الأرض بعد موتها إن في ذلك لآية لقوم يسمعون﴾ [النحل: ٦٥]

﴿وقل الحق من ربكم فمن شاء فليؤمن ومن شاء فليكفر إنا أعتدنا للظالمين ناراً أحاط بهم سرادقها وإن يستغيثوا يغاثوا بماء كالمهل يشوي الوجوه بئس الشراب وساءت مرتفقاً﴾ [الكهف: ٢٩]

﴿أو يصبح ماؤها غوراً فلن تستطيع له طلباً﴾ [الكهف: ٤١]

﴿واضرب لهم مثل الحياة الدنيا كماء أنزلناه من السماء فاختلط به نبات الأرض فأصبح هشيماً تذروه الرياح وكان الله على كل شيء مقتدراً﴾ [الكهف: ٤٥]

﴿الذي جعل لكم الأرض مهداً وسلك لكم فيها سبلاً وأنزل من السماء ماء فأخرجنا به أزواجاً من نبات شتى﴾ [طه: ٥٣]

﴿أولم ير الذين كفروا أن السماوات والأرض كانتا رتقاً ففتقناهما وجعلنا من الماء كل شيء حي أفلا يؤمنون﴾ [الأنبياء: ٣٠]

﴿يا أيها الناس إن كنتم في ريب من البعث فإنا خلقناكم من تراب ثم من نطفة ثم من علقة ثم من مضغة مخلقة وغير مخلقة لنبين لكم ونقر في الأرحام ما نشاء إلى أجل مسمى ثم نخرجكم طفلاً ثم لتبلغوا أشدكم ومنكم من يتوفى ومنكم من يرد إلى أرذل العمر لكيلا يعلم من بعد علم شيئاً وترى الأرض هامدة فإذا أنزلنا عليها الماء اهتزت وربت وأنبتت من كل زوج بهيج﴾ [الحج: ٥]

﴿ألم تر أن الله أنزل من السماء ماء فتصبح الأرض مخضرة إن الله لطيف خبير﴾ [الحج: ٦٣]

﴿وأنزلنا من السماء ماء بقدر فأسكناه في الأرض وإنا على ذهاب به لقادرون﴾ [المؤمنون: ١٨]

﴿والذين كفروا أعمالهم كسراب بقيعة يحسبه الظمآن ماء حتى إذا جاءه لم يجده

شيئاً ووجد الله عنده فوفاه حسابه والله سريع الحساب﴾ [النور: ٣٩]

﴿والله خلق كل دابة من ماء فمنهم من يمشي على بطنه ومنهم من يمشي على رجلين ومنهم من يمشي على أربع يخلق الله ما يشاء إن الله على كل شيء قدير﴾ [النور: ٤٥]

﴿وهو الذي أرسل الرياح بشراً بين يدي رحمته وأنزلنا من السماء ماء طهوراً﴾ [الفرقان: ٤٨]

﴿وهو الذي خلق من الماء بشراً فجعله نسباً وصهراً وكان ربك قديراً﴾ [الفرقان: ٥٤]

﴿أمّن خلق السماوات والأرض وأنزل لكم من السماء ماء فأنبتنا به حدائق ذات بهجة ما كان لكم أن تنبتوا شجرها أئلة مع الله بل هم قوم يعدلون﴾ [النمل: ٦٠]

﴿ولما ورد ماء مدين وجد عليه أمة من الناس يسقون ووجد من دونهم امرأتين تذودان قال ما خطبكما قالتا لا نسقي حتى يصدر الرعاء وأبونا شيخ كبير﴾ [القصص: ٢٣]

﴿ولئن سألتهم من نزل من السماء ماء فأحيا به الأرض من بعد موتها ليقولن الله قل الحمد لله بل أكثرهم لا يعقلون﴾ [العنكبوت: ٦٣]

﴿ومن آياته يريكم البرق خوفاً وطمعاً وينزل من السماء ماء فيحيي به الأرض بعد موتها إن في ذلك لآيات لقوم يعقلون﴾ [الروم: ٢٤]

﴿خلق السماوات بغير عمد ترونها وألقى في الأرض رواسي أن تميد بكم وبث فيها من كل دابة وأنزلنا من السماء ماء فأنبتنا فيها من كل زوج كريم﴾ [لقمان: ١٠]

﴿ثم جعل نسله من سلالة من ماء مهين﴾ [السجدة: ٨]

﴿أولم يروا أنا نسوق الماء إلى الأرض الجرز فنخرج به زرعاً تأكل منه أنعامهم وأنفسهم أفلا يبصرون﴾ [السجدة: ٢٧]

﴿ألم تر أن الله أنزل من السماء ماء فأخرجنا به ثمرات مختلفاً ألوانها ومن الجبال جدد بيض وحمر مختلف ألوانها وغرابيب سود﴾ [فاطر: ٢٧]

﴿ألم تر أن الله أنزل من السماء ماء فسلكه ينابيع في الأرض ثم يخرج به زرعاً مختلفاً ألوانه ثم يهيج فتراه مصفراً ثم يجعله حطاماً إن في ذلك لذكرى لأولي الألباب﴾ [الزمر: ٢١]

﴿ومن آياته أنك ترى الأرض خاشعة فإذا أنزلنا عليها الماء اهتزت وربت إن الذي أحياها لمحيي الموتى إنه على كل شيء قدير﴾ [فصلت: ٣٩]

﴿والذي نزل من السماء ماء بقدر فأنشرنا به بلدة ميتاً كذلك تخرجون﴾ [الزخرف: ١١]

﴿مثل الجنة التي وعد المتقون فيها أنهار من ماء غير آسن وأنهار من لبن لم يتغير طعمه وأنهار من خمر لذة للشاربين وأنهار من عسل مصفى ولهم فيها من كل الثمرات

ومغفرة من ربهم كمن هو خالد في النار وسقوا ماء حميماً فقطع أمعاءهم﴾ [محمد: ١٥]

﴿ونزلنا من السماء ماء مباركاً فأنبتنا به جنات وحب الحصيد﴾ [ق: ٩]

﴿ففتحنا أبواب السماء بماء منهمر﴾ [القمر: ١١]

﴿وفجرنا الأرض عيوناً فالتقى الماء على أمر قد قدر﴾ [القمر: ١٢]

**صدق الله العظيم**

عودة سريعة إلى كلام الله عز وجل تذكرنا بأجدادنا الأوائل الذين حافظوا على الماء والأرض والكرامة العربية والإسلامية، ونحن الآن موجودون على هذه الأرض وننعم بمائها، ويجب علينا، ذكوراً وإناثاً، مسؤولين ورعية، المحافظة عليها لتحيا عليها أجيالنا القادمة بمشيئة الله كما نعيش نحن عليها الآن.

إن إعداد هذا الكتاب ما هو إلاّ جزء من مسؤولية الإنسان العربي القادر على إفادة الآخرين والتذكير بواجباتهم، إن سهى عنها البعض، ومن خلال القراءة وهو أضعف الإيمان. وما دفعني إلى جمع ما تيسر من المعلومات والإحصاءات حول المياه على المستويات العالمية والعربية والمحلية وتقديمها للقارئ العزيز بأسلوب مبسط، هو الإيمان الراسخ بهذا التراب وبقطرة الماء التي نشربها كل يوم والآيلة للزوال ما لم نحافظ عليها.

يواجه المجتمع الدولي والعربي والمحلي تحديات شديدة وقاسية خلال العقود القادمة في المحافظة على المياه ونوعيتها بهدف تأمين الطلب المتزايد على مصادرها، نظراً لتزايد السكان من جهة، ولتزايد الطلب على مياه الري والصناعة من جهة أخرى. وتتزايد تكاليف توفير الموارد المائية الجديدة على رغم محدودية الطاقة المتوفرة لعرض هذه الموارد.

ومن المحتمل أن تحول المياه المخصصة للري أو جزءاً منها في الدول النامية، بما فيها الدول العربية، على الأقل لاستخدامات المناطق الحضرية في كل من الصناعة والاستهلاك المنزلي مع بقائها، أي المياه، المحرك الأول للنمو الزراعي.

من جهة أخرى، تشكل عمليات هدر المياه في الزراعة والاستهلاكات المنزلية، والتملح، ومعدنة المياه الجوفية، وتلوث المياه بالصناعات المختلفة، ضغوطاً مختلفة على كل من نوعية المياه وعلى الأرض الزراعية. إن تلوث المياه بمخلفات المصانع الكيميائية وبمياه المجاري (المعالجة جزئياً أو غير المعالجة كلياً، وانسياب الكيميائيات الزراعية، وبالربط مع حالات العناية الصحية المنزلية الضعيفة، وبخاصة في الدول النامية) تعتبر المساهم الرئيسي لتفشي الأمراض وأعراض نقص التغذية، وبخاصة في الدول النامية.

يتوفر الماء مجاناً أو بسعر زهيد لمستخدميه في كثير من دول العالم، سواء في الزراعة أو في الصناعة أو في المنزل، وبالتالي لا توجد إدارة لهذه السلعة المهمة

والنادرة، بل تهدر وتضيع هباء منثوراً.

لقد بينت الدراسات التي أجريت على كوكب الأرض أن نصيب الفرد العالمي من المياه قد انخفض من ١٢٩٠٠ م$^{3}$ عام ١٩٧٠ إلى ٧٦٠٠ م$^{3}$ عام ١٩٩٦، أي بحدود ٥٣٠٠ م$^{3}$ خلال ٢٥ سنة، أي ٤١ بالمئة. كذلك انخفض نصيب الفرد العربي من الموارد المائية الكامنة (الموارد المائية المتجددة المتوفرة من الدورة الهيدرولوجية) من ٢٢٠٠ م$^{3}$ إلى ١١٠٠ م$^{3}$ في العامين المذكورين، أي بنسبة ٥٠ بالمئة. أما تطور نصيب الفرد المستقبلي، فسيكون في أفضل الحالات ٩٥٠ م$^{3}$ عام ٢٠٠٠، و٥٠٠ م$^{3}$ عام ٢٠٢٥ كمعدل وسطي للوطن العربي، مع افتراض قوامه استثمار الموارد الكامنة والمشتركة بنسبة ١٠٠ بالمئة، وفي حال انخفاض نسبة الاستثمار إلى ٩٠ بالمئة فسوف ينخفض نصيب الفرد إلى ٤٠٠ م$^{3}$ سنوياً.

وبسبب نقص هذه السلعة في العديد من أقاليم العالم ظهرت على السطح مشكلة استغلال المجاري المائية الدولية كنهر الغانج والنيل والفرات بين الدول المتشاطئة، والتي قد تقود مستقبلاً إلى نزاعات إقليمية تفوق في حدّتها الصراع على النفط بين الدول ذات الاهتمام بهذه السلعة، لأن المياه عنصر الحياة بالنسبة للفرد والمجتمع.

من هنا تبلورت أهمية المياه في نهاية القرن العشرين على المستويات العالمية والإقليمية والعربية والسورية كافة، وتعددت الدراسات على رغم ندرتها، في كثير من الدول. وبات من الضروري تطوير استراتيجيات لتنمية المياه وإدارتها بشكل اقتصادي وسليم بهدف تجنب ندرتها على المستويات المختلفة، وبخاصة العربية والسورية منها، والتي ستضغط بشدة على الإنتاج الزراعي، كما ستقود إلى ضعف الوضع المنزلي للأسر الريفية والقطاعات الصناعية، كما يزداد الخطر على البيئة وتزداد معها المشاكل الصحية.

لقد صنفت محتويات الكتاب في ثلاثة أقسام ضمت ثلاثة عشر فصلاً منها ثلاثة فصول في القسم الأول، وخمسة فصول في القسم الثاني، وبقية الفصول الأخرى في القسم الثالث. وبينما عالجت فصول القسم الأول اقتصادات المياه على المستوى العالمي، مبتدئة بالأقاليم المناخية العالمية، مروراً بالوضع المائي العالمي للمياه، وتحديات المياه في القرن القادم، والاستراتيجيات الدولية المستقبلية للمياه، وانتهاء بتوضيح العلاقة بين المياه والموارد الطبيعية الأخرى والغذاء، فقد عالجت فصول القسم الثاني اقتصادات المياه على المستوى العربي، فتم بيان حجم الموارد المائية، وعرض وطلب المياه في دوله، بالإضافة إلى المسألة المائية، والعلاقة بين المياه والأرض والغذاء به. كما تم عرض لطرق الري المختلفة في أقاليمه المتباينة وللتقنيات الحديثة المستخدمة من قبل الكثير من دوله، وانتهت فصول هذا القسم بتوضيح مفاهيم إدارة الموارد المائية العربية.

أما القسم الثالث، فقد خصص لتوضيح نظرة الغرب إلى المياه العربية من خلال الحديث عن أزمات المياه في المنطقة العربية، وأطماع الدول المجاورة بمياهها، والمفاوضات المائية المتعددة الأطراف ونتائجها، والتي تمت في السنوات الأولى للعقد الحالي بين الأردن وسلطة الحكم الذاتي الفلسطينية وإسرائيل، بالإضافة إلى بيان مفاهيم الأمن المائي العربي.

وقد لا يجد القارئ الكريم علاقة في الحديث عن الجوانب الاقتصادية للمياه في العالم وعن جوانبها المماثلة في الوطن العربي، إلا أنني أرى أنه من الأهمية بمكان أن يلم القارئ بأوضاع المياه العالمية، وكيف ينظر الفرد العادي والاختصاصي إليها لينفذ من خلال ذلك إلى الإلمام بأوضاع المياه العربية، حيث تم تخصيص القسم الأول للحديث عن اقتصادات المياه في العالم، والقسم الثاني عن اقتصادات المياه في الوطن العربي، بينما تناول القسم الثالث تأثير المياه في مستقبل المنطقة العربية.

لقد حاولنا عرض المواضيع بأسلوب وبصيغ مبسطة كي يستوعبها القارئ العادي، كون هذا الموضوع يهم كافة شرائح المجتمع العربي على رغم كثرة الكتابات فيه من قبل الأكاديميين وذوي الاختصاص. وآمل أن نكون قد وفقنا في عرض ما نصبو إليه.

**المؤلف**

# القسم الأول

## اقتصاديات المياه في العالم

# الفصـــل الأول

## الأقاليم المناخية العالمية وتحديات المياه

### أولاً: الأقاليم المناخية العالمية

نظراً للعلاقة بين الظروف المناخية «حرارة، هطول، رياح، رطوبة» لمنطقة ما على سطح الكرة الأرضية وخاصة عنصري الحرارة والهطول المطري والثلجي، والنبات الطبيعي وكثافته، من جهة، وما يمكن إيجاده من نظم زراعية عليها، من جهة أخرى، مما ينعكس على نشاط الإنسان عامة والزراعي خاصة، فقد أمكن تقسيم العالم إلى أقاليم مناخية ونباتية لكل منها خصائصها التي تميزها من الأخرى. وتنقسم هذه الأقاليم المناخية إلى خمس مجموعات هي[1]:

### ١ ـ أقاليم المنطقة الحارة

تمتد على جانبي خط الاستواء بين خطي عرض صفر° و٣٠° شمالاً وجنوباً وتقسم أقاليمها إلى:

#### أ ـ الإقليم الاستوائي

يمتد بين خطي عرض ٨° شمالاً و٥° جنوباً لخط الاستواء. ويتسم هذا الإقليم بحرارته المرتفعة حيث يتجاوز المعدل السنوي ٢٦°م، وكذلك برطوبته النسبية العالية (٨٠ بالمئة) وبأمطاره اليومية التي تتجاوز ٢٠٠٠ مم. ونظراً لغزارة الأمطار وارتفاع درجات الحرارة فقد تشكلت الغابات الكثيفة الاستوائية. هذا وتندر في هذا الإقليم الحيوانات الكبيرة لصعوبة تحركها داخل الغابة ولكن تكثر فيها الزواحف والحشرات

---

(١) سوريا، وزارة التربية، **جغرافية العالم** (دمشق: المؤسسة العامة للمطبوعات والكتب المدرسية، ١٩٩٦).

والطيور والمتسلقات. أما النظم الزراعية فيها فقد اقتصرت على استغلال بعض الأخشاب الثمينة كالأبنوس والماهوغني، وعلى جمع المطاط، وبعض ثمار جوز الهند والموز، وعلى الزراعة البدائية في الفسحات النباتية. وحديثاً قطع الإنسان مناطق واسعة من غابات الأمازون وإندونيسيا وحولها إلى مزارع مطاط وموز وقصب سكر.

## ب ـ الإقليم المداري الرطب أو السوداني

يمتد هذا الإقليم على جانبي الإقليم الاستوائي وحتى خط عرض ١٨ شمالاً وجنوباً (أمريكا الوسطى ووسط أفريقيا والهند وشمال استراليا). ويتسم هذا الإقليم بحرارة مرتفعة طيلة العام (حوالى ٣٠°م) وبمدى حراري سنوي يطول كلما ابتعدنا عن الإقليم الاستوائي، وبفصل جاف يتوافق مع فصل الشتاء، وتتناقص كمية الأمطار بالاتجاه نفسه لتصل إلى ٣٠° مم. تنتشر في هذا الإقليم الحشائش (السافانا) الطويلة (٤م) والقصيرة (السنط والهشاب). كما تنتشر فيه الحيوانات العاشبة واللاحمة والحيوانات المائية ونشطت فيه نظم الرعي والزراعة (قصب السكر، البن، الشاي، القطن، الحبوب الزيتية، التوابل).

## ج ـ الإقليم الموسمي

يمتد هذا الإقليم على العروض المدارية شرقي القارات ويوجد بشكل أساسي في شرق آسيا وشرق أفريقيا (هضبة الحبشة وجزيرة مدغشقر) وجزر الأنتيل وأمريكا الوسطى. ويميَّز في هذا الإقليم فصول ثلاثة:

ـ فصل بارد جاف (من تشرين الثاني/ نوفمبر حتى كانون الثاني/ يناير).

فصل انتقالي حار (من شباط/ فبراير حتى حزيران/ يونيو) يحتاج إلى الأمطار.

فصل حار ماطر(من منتصف حزيران/ يونيو حتى تشرين الأول/ أكتوبر) وبه الأمطار الموسمية.

وتنتشر في الإقليم غابة موسمية كالمدارية إلا أنها أقل كثافة وارتفاعاً ومن أنواع أشجارها الخيزران والكافور. أما حيوانات الإقليم فهي مشابهة لحيوانات الإقليم السابق. يوجد السكان بكثرة في هذا الإقليم حيث قطعت أشجار الغابات وحوّلت الأراضي لزراعة الأرز والشاي والتوابل وقصب السكر والقطن والذرة بنظم زراعية عديدة.

## د ـ الإقليم الصحراوي الحار

يمتد هذا الإقليم بين خطي عرض ١٨° و٣٠° شمالاً وجنوباً وفي غرب القارات (صحراء العرب، صحراء ثار، الصحراء الكبرى، صحراء كالاهاري،

صحراء أريزونا، صحراء أتاكاما، الهضبة الغربية في استراليا).

ويتسم هذا الإقليم بحرارة مرتفعة طيلة العام وبمدى حراري سنوي ويومي كبير وصلت فيه لأعلى درجات الحرارة العالمية ٥٧°م. أمطاره نادرة لوقوعة في مهب التيارات الهوائية الهابطة والرياح التجارية تمثله القاهرة. تنتشر في هذا الإقليم نباتات الشوكيات والصباريات والحشائش القصيرة العمر، وكذلك تنتشر فيه الحيوانات المتلائمة مع الجفاف كالضباع والذئاب والحيوانات الزاحفة والحشرات. وتتمثل النظم الزراعية فيه بزراعة الواحات حيثما تتوافر المياه بالإضافة إلى نظم رعي الحيوانات من أغنام وإبل وماعز. ونتيجة لاكتشاف النفط واستثماره في بعض مناطق الإقليم فقد أمكن استخراج المياه الباطنية وانتشرت الزراعة فيها كما هو الحال في ليبيا (النهر العظميم) وفي السعودية.

## ٢ ـ أقاليم المنطقة المعتدلة الدافئة

وتنقسم أقاليم هذه المنطقة إلى التالي:

### أ ـ الإقليم المتوسطي

يمتد هذا الإقليم في غربي القارات بين خطي عرض ٣٠° و٤٠° شمالاً وجنوباً ويسود في حوض البحر المتوسط وجنوب غرب أمريكا الشمالية (كاليفورنيا) وفي أمريكا الجنوبية (وسط التشيلي) والجزء الغربي من أفريقيا وجنوب غرب وجنوب شرق استراليا. يتصف هذا الإقليم بصيف حار جاف (٢٠ ـ ٦٠°م) لوقوعه في مهب الرياح التجارية وشتاء معتدل (٤°م) رطب لوقوعه في مهب الرياح العكسية وتعرضه للمنخفضات الجوية. تتركز الأمطار في فصل الشتاء وتتفاوت كميتها وفقاً لقرب المنطقة من الساحل أو ارتفاعها ووصول المؤثرات الجوية وتتراوح بين ٢٥٠ و٩٥٠ مم وتوجد سوريا ضمن دول هذا الإقليم. نباتات هذا الإقليم عبارة عن شجيرات متباعدة دائمة الخضرة صغيرة الأوراق تلاءمت مع فصل الجفاف الطويل يغلب عليها البلوط والسرو والأرز. لقد قطع معظمها عبر مسيرة الحضارة الطويلة في حوض المتوسط بسبب قلة الأمطار فقد نمت الأعشاب والنباتات الطبية التي تتفاوت طولاً وكثافة وتنوعاً تبعاً لكمية الأمطار.

يعيش في هذا الإقليم بعض الحيوانات العاشبة كالظباء والغزلان والأرانب وبعض اللواحم كالذئاب والضباع. ويعد هذا الإقليم من أقدم المناطق البشرية حيث وجدت ونمت فيه نظم زراعية ورعوية عديدة، وأهم مزروعاته الحبوب والأشجار المثمرة.

### ب ـ الإقليم الصيني

يمتد هذا الإقليم في شرقي القارات بين خطي عرض ٣٠° ـ ٤٠° شمالاً وجنوباً ويسود شرقي الصين وجزر البانات في أمريكا الشمالية (فلوريدا) وفي أمريكا الجنوبية (شرقي البرازيل) وجنوب شرق أفريقيا (الناتال) وجنوب شرق استراليا. يتصف الإقليم بصيف حار ٢٦°م وشتاء معتدل ٦°م ولكنه يتعرض لموجات الصقيع. تسقط أمطاره معظم شهور السنة وتبلغ ذروتها بالصيف وتقدر بـ ٢٠٠٠ مم نتيجة الأعاصير المدارية. يتميز هذا الإقليم بغنى وتنوع نباتاته وغاباته أشد كثافة من غابات الإقليم المتوسطي. من أشجاره البلوط والكستناء والصنوبريات، ومن حيواناته الخنازير والخيول البرية. وهو، أي الإقليم، من أكثف أقاليم العالم سكاناً، ولقد حوّل الإنسان هنا معظم غاباته إلى حقول زراعية ذات نظم زراعية متباينة يزرع بها أساساً الأرز والقطن والشاي والفواكه كما بها نظم رعي الأغنام والخيول.

### ج ـ الإقليم القاري الدافئ (المراعي المعتدلة الدافئة)

يمتد هذا الإقليم وسط القارات بين خطي عرض ٢٠° و٤٠° شمالاً وجنوباً بين الإقليم المتوسطي غرباً والصيني شرقاً ويسود في وسط آسيا (تركستان الصينية ورومانية) وفي وسط الولايات المتحدة وفي أمريكا الجنوبية (حوض نهر لابلاتا) وفي جنوب أفريقيا (منطقة الفلد) وفي أستراليا (حوض مري دارلنغ). يتصف الإقليم بصيف حار وشتاء بارد (مدى حراري كبير يزيد على ٣٠°م) لبعده عن البحار، أمطاره صيفية تتفاوت بين ٢٥٠ و٥٠٠ مم.

نباتات الإقليم عبارة عن حشائش وأعشاب تزهر خلال فترة قصيرة نظراً لحرارة الصيف العالية. تأقلمت حيواناته مع قلة الغذاء والماء كالغزلان والخيول والقوارض والحشرات. يعمل الإنسان في هذه المناطق بالرعي والزراعة فتسود نظم زراعية تقوم على القمح والذرة والقطن وقصب السكر.

## ٣ ـ أقاليم المنطقة المعتدلة الباردة

تنقسم أقاليم هذه المنطقة إلى التالي:

### أ ـ الإقليم المحيطي

يمتد هذا الإقليم بين خطي العرض ٤٠° و٦٠° شمالاً وجنوباً في غرب القارات وينتشر غرب أوروبا وغرب أمريكا الشمالية وجنوب التشيلي. صيف الإقليم معتدل الحرارة (١٦°م) وشتاء دافئ (٥°م) وبمدى حراري فصلي ويومي ضعيفين. أمطاره غزيرة تزيد على ٢٠٠٠ مم وتسقط طوال العام وتتركز صيفاً لتعرضه للرياح

العكسية ذات الأعاصير الممطرة. نبات الإقليم غابة نفطية متباعدة الأشجار أهم أنواعها البلوط والزان والكستناء وهي ذات قيمة اقتصادية عالية. قطع الإنسان قسماً كبيراً من هذه الغابة واستخدمه في صناعة السفن وحوّل أراضيها إلى حقول زراعية، ونشأت بالتالي نظم زراعية قائمة بالدرجة الأولى على زراعة البطاطا والشمندر السكري والحبوب والنباتات العلفية.

### ب ـ الإقليم اللورنسي

يمتد هذا الإقليم بين خطي عرض ٤٠° و٦٠° شمالاً وجنوباً في شرق قارتي آسيا وأمريكا الشمالية ويتميز بصيف معتدل (١٦°م) وبشتاء شديد البرودة (١٠°م) وبأمطار لا تتجاوز ١٠٠٠ مم تسقط في كل الفصول وتتركز صيفاً في حين يسقط الثلج في شتاء طويل. نبات هذا الإقليم غابة مخروطية تشكل نطاقاً متصلاً من الشرق إلى الغرب في كل من أوراسيا وأمريكا الشمالية وتسمى غابات التايغا، ومن أشجارها الصنوبر والشربين. تعيش في هذه الغابة الوعول والحيوانات الفرائية كالدببة والثعالب والسناجب والأرانب. زرع الإنسان في هذا الإقليم محاصيل القمح والشعير والشوفان بعد أن قطع الغابة واستخدم المجاري المائية لنقل أخشابها إلى المناطق المختلفة في العالم.

### ج ـ إقليم المراعي المعتدلة والباردة

يمتد هذا الإقليم بين خطي عرض ٤٠° و٦٠° شمالاً وجنوباً وفي وسط القارات بين الإقليم المحيطي في الغرب واللورنسي في الشرق، ويتميز الإقليم بصيف حار نظراً لطول فترة التشمس (١٨°م) وشتاء بارد متجمد (ـ ١٣°م) وبمدى حراري كبير يزداد باتجاه الشمال وأمطار صيفية قليلة. نبات هذا الإقليم أعشاب تزهر في الربيع والخريف وتجف بالشتاء وتتغطى بالجليد وتعود إليها الحياة في الربيع بعد ذوبان الجليد. حيوانات الإقليم هي الخيول والأغنام والأرانب البرية والذئاب والكلاب والسناجب. يعمل السكان في صيد الحيوانات البرية ورعي الحيوانات المستأنسة وأهمها الأغنام والخيول وكذلك في زراعة الحبوب قبل حلول فصل الشتاء.

## ٤ ـ أقاليم المنطقة الباردة أو القطبية

تمتد شمال خط عرض ٦٠° شمالاً وجنوباً وتنتشر شمال آسيا وأوروبا وأمريكا الشمالية وأجزاء ضيقة في أمريكا الجنوبية. يتسم الإقليم بصيف قصير لا تتعدى حرارته درجة الصفر المئوية إلا في شهر تموز/يوليو وشتاء بارد طويل (٨ ـ ٩ أشهر). تهب عليه الرياح القطبية الشمالية الشرقية ولا يتجاوز الهطول ٢٥٠ مم على شكل ثلوج. تنمو صيفاً أعشاب التوندرا وهي أعشاب قصيرة تغلب عليها الطحالب

والاشنيات. حيوانات هذا الإقليم البطريق والحيوانات الفرائية كالدب القطبي والثعلب والرنة والكاريب، ويعمل سكان الإقليم في رعي الرنة وصيد الحيوانات البرية والبحرية.

### ٥ ـ أقاليم الجبال

تتنوع النباتات في الجبال تبعاً لتنوع المناخات على السفح الواحد فيبدأ في السفوح الدنيا بنبات المنطقة التي تقع فيها الجبال ويتدرج بالارتفاع تبعاً لتدرج الأقاليم المناخية. فالجبال العالية في المنطقة الاستوائية كما في جبل كلمنجارو وفي كينيا تبدأ سفوحها الدنيا بغابة استوائية كثيفة تتدرج إلى سافانا ثم إلى غابات معتدلة فمراع تأخذ حشائشها بالقصر والتباعد حتى خط الثلج الدائم. ولكل من هذه الأقاليم حَيواناته الخاصة به.

هذا ويقع الوطن العربي ضمن الإقليم المتوسطي والإقليم الصحراوي الحار. وسنتحدث عن مناخه مفصلاً في القسم الثاني، أما واقع المياه في هذه الأقاليم العالمية فسنعرض له في النقطة التالية (ثانياً).

## ثانياً: الوضع المائي العالمي الحالي

### ١ ـ توزيع المياه العالمية على الأقاليم

تعطي الأرقام العالمية الحالية عن المياه شعوراً خاطئاً عن أمن المياه، وذلك بسبب كونها كثيرة على المستوى العالمي، ونادرة على المستويات الإقليمية والمحلية. وتقدر كمية المياه على كوكب الأرض بـ ١٣٦٠ مليون كم$^{3}$، منها ٩٧ بالمئة توجد في المحيطات، أما المياه العذبة العالمية فتقدر بـ ٣٧ مليون كم$^{3}$ منها ٧٥ بالمئة بشكل جبال وأنهار جليدية. كما أن هناك ٨ ملايين كم$^{3}$ من المياه العذبة مخزنة في جوف الأرض، بالإضافة إلى وجود ٢٠٠ ألف كم$^{3}$ مياه عذبة بشكل بحيرات وأنهار[٢].

أما المياه العذبة المتجددة فتؤمن غالباً من الهطولات المطرية السنوية على الأرض والمقدرة بـ ١١٠ آلاف كم$^{3}$ يتبخر منها ٧٠ ألف كم$^{3}$ ويسير ٤٠ ألف كم$^{3}$ بشكل أنهار وبحيرات ومياه جوفية. إلا أن قسماً كبيراً من هذه المياه الجارية يفقد في المصبات ويتعرض للهدر سنوياً (٩٠٠٠ ـ ١٤٠٠٠ كم$^{3}$)[٣]. وتعتبر هذه الكمية

---

(٢) Mark W. Rosegrant, *Water Resources in the Twenty-first Century: Challenges and Implications for Action* (Washington, DC: International Food Policy Research Institute (IFPRI), 1997).

(٣) Robin Clarke, *Water: The International Crisis* (Cambridge, MA: MIT Press, 1993).

كافية تقريباً لسكان المجتمع الدولي الحاليين فيما لو وزعت هذه الكمية بعدالة على مختلف الأقاليم العالمية. كما أنها يمكنها مقابلة الطلب العالمي المتزايد على المياه مستقبلاً. إلا أن توزيع المياه العذبة غير متوازن بين هذه الأقاليم من جهة، وبين دول الإقليم الواحد من جهة ثانية. فمخصصات الفرد من هذه المياه مرتفعة جداً في أمريكا اللاتينية وشمال أفريقيا في حين تبتعد مخصصات الفرد في قارات آسيا وأوروبا وجنوب أفريقيا كثيراً عن مخصصات زميله في القارة الأمريكية[٤]. (الجدول رقم (١ ـ ١)).

**الجدول رقم (١ ـ ١)**
**مخصصات الفرد المتوفرة من المياه بحسب الأقاليم العالمية**
**خلال الفترة ١٩٥٠ ـ ٢٠٠٠ (١٠٠٠م$^{٣}$)**

| الإقليم | ١٩٥٠ | ١٩٦٠ | ١٩٧٠ | ١٩٨٠ | ٢٠٠٠ | النقص بين ١٩٥٠ و٢٠٠٠ (بالمئة) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| أفريقيا | ٢٠ | ١٦,٥ | ١٢,٧ | ٩,٤ | ٥,١ | ٧٤,٥ |
| آسيا | ٩,٦ | ٧,٩ | ٦,١ | ٥,١ | ٣,٣ | ٦٥,٦ |
| أوروبا(*) | ٥,٩ | ٥,٤ | ٤,٩ | ٤,٦ | ٤,١ | ٣٠,٥ |
| أمريكا الشمالية والوسطى | ٣٧,٢ | ٣٠,٠ | ٢٥,٢ | ٢١,٣ | ١٧,٥ | ٥٣,٠ |
| أمريكا الجنوبية | ١٠٥,٠ | ٨٠,٢ | ٦١,٧ | ٤٨,٨ | ٢٨,٣ | ٧٣,١ |

(*) عدا دول الاتحاد السوفياتي السابق.
المصدر: انظر الهامش رقم (٤).

هذا التوزيع الإقليمي للمياه العذبة يخبئ ضمنه احتمالات كثيرة لإمكانات المياه، ففي كندا تقدر مخصصات الفرد السنوية من المياه بـ ١٢٠ ألف م$^{٣}$، في حين لا تزيد على ٦٠٠ م$^{٣}$ في كينيا و٣٠٠ م$^{٣}$ في الأردن. كذلك الحال ضمن الإقليم الواحد، إذ تتفاوت احتمالات توفر المياه العذبة، فبينما يتوفر للفرد في الهند ما يزيد على ٢٥٠٠م$^{٣}$/السنة نجد أن هذه الكمية تنخفض لتصل إلى ٥٥٠م$^{٣}$/السنة للفرد في راجستان. إضافة لذلك هناك مفارقات كبيرة للمياه عبر الفصول، فمثلاً تعاني بنغلاديش كثيراً الفيضانات الموسمية بعد جفاف موسمي قصير جداً[٥]. هذا وقد

(٤) Nii Boi Ayibotele, «The World's Water: Assessing the Resources,» (Dublin, 1992).

(٥) R. Engelman and P. Leroy, *Sustaining Water: Population and Future of Renewable Water Supplies* (Washington, DC: Population Action International, 1993).

تتحول هذه الندرة المائية على المستويين الإقليمي والمحلي إلى مشكلة مائية قاسية ولكن ما هي الدول التي ستواجه هذه الأزمة؟ إنها الدول ذات الموارد المائية الواقعة بين ١٠٠٠ ـ ١٦٠٠م$^{٣}$ للفرد سنوياً[٦] حيث ستواجه ضغوطاً ومشاكل رئيسية خاصة في سنوات الجفاف حيث تكون المياه المتجددة السنوية أقل من ١٠٠٠م$^{٣}$ للفرد، وبالتالي تعتبر مثل هذه الدول، وفي هذا المجال، بأنها دول تواجه الندرة المائية. أما إذا انخفض المعدل المذكور عن ذلك فتوصف المياه بأنها محددة وقاسية على التنمية الاقتصادية والاجتماعية وعلى نوعية البيئة. حالياً هناك ٢٨ دولة وبمجموع سكاني يزيد على ٣٣٨ مليون فرد تواجه ضغطاً مائياً، منها ٢٠ دولة ذات ندرة مائية. وسيرتفع عدد الدول هذه عام ٢٠٢٥ إلى ٤٦ ـ ٥٢ دولة وبتجمع سكاني يزيد على ثلاثة مليارات فرد كما يتوقع كل من لوروا (Leroy) وانغلمان (Engelman)[٧].

## ٢ ـ استعمالات المياه العالمية

من البداهة بمكان أن تترافق العروض المحدودة للمياه (Tightening Supplies) مع النمو السريع عليها. والجدول رقم (١ ـ ٢) يعرض استعمالات المياه على المستوى الإقليمي بين عامي ١٩٥٠ ـ ٢٠٠٠.

**الجدول رقم (١ ـ ٢)**

**استعمالات المياه بحسب الأقاليم العالمية، ١٩٥٠ ـ ٢٠٠٠ (كلم$^{٣}$/سنة)**

| الإقليم / السنة | ١٩٥٠ | ١٩٦٠ | ١٩٧٠ | ١٩٨٠ | ١٩٩٠ | ٢٠٠٠ | الزيادة بين ١٩٥٠ و٢٠٠٠ (بالمئة) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| أفريقيا | ٥٦ | ٨٦ | ١١٦ | ١٦٨ | ٢٣٢ | ٣١٧ | ٥٦٦ |
| آسيا | ٨٦٥ | ١٢٣٧ | ١٥٤٣ | ١٩٣٩ | ٢٤٧٨ | ٣١٨٧ | ٣٦٨ |
| أوروبا | ٩٤ | ١٨٥ | ٢٩٤ | ٤٣٥ | ٥٥٤ | ٦٧٣ | ٧١٦ |
| أمريكا اللاتينية | ٥٩ | ٦٣ | ٨٥ | ١١١ | ١٥٠ | ٢١٦ | ٣٦٦ |
| أمريكا الشمالية | ٢٨٦ | ٤١١ | ٥٥٦ | ٦٦٣ | ٧٢٤ | ٧٩٦ | ٢٧٨ |
| المجموع | ١٣٦٠ | ١٩٨٢ | ٢٥٩٤ | ٣٣١٦ | ٤١٣٨ | ٥١٨٩ | ٣٨١ |

المصـــــــدر: Robin Clarke, *Water: The International Crisis* (Cambridge, MA: MIT Press, 1993).

---

(٦) استخدم المحللون المائيون القاعدة التالية في تصنيف الدول مائياً:

١ ـ دول الضغط المائي: يحصل الفرد فيها سنوياً ما بين ١٠٠٠ ـ ١٦٠٠م$^{٣}$.

٢ ـ دول الندرة المائية: يحصل الفرد فيها سنوياً على أقل من ١٠٠٠م$^{٣}$.

٣ ـ دول ذات تنمية اقتصادية ـ اجتماعية معقدة: يحصل الفرد فيها من المياه على أقل من عتبة المجموعة الثانية.

(٧) المصدر نفسه.

ومنه نلاحظ ارتفاع نسبة استعمالات المياه في أمريكا اللاتينية لأكثر من ١٠٠ بالمئة، وفي أفريقيا لأكثر من ٥٠٠ بالمئة عام ١٩٩٠، وسترتفع لأكثر من ذلك بكثير عام ٢٠٠٠. في عام ١٩٩٠ استهلكت قارة آسيا ٦٠ بالمئة من المياه العالمية في حين استهلكت أمريكا الشمالية ١٧ بالمئة وأوروبا ١٣ بالمئة وأفريقيا ٦ بالمئة وأمريكا اللاتينية ٤ بالمئة. أما الطلب العالمي للمياه فقد ازداد بمعدل ٢,٤ سنوياً منذ عام ١٩٧٠ وحتى الآن كما يقول روزغرانت (Rosegrant) عام ١٩٩٧[٨]. ومن حيث الاستخدام، تقسم المياه، كما نعلم، إلى قطاعات أساسية ثلاثة، هي الزراعة والصناعة والاستهلاك المنزلي (المحلي) الذي يشمل كلاً من مياه الشرب والاستخدامات المنزلية للمياه والخدمات العامة لاستهلاك المياه واستخدامات المؤسسات والمنشآت التجارية وغيرها. وتعتبر الزراعة المستهلك الرئيسي للمياه العالمية حيث تزيد استهلاكاتها بمعدل ٧٠ بالمئة على المستوى العالمي وأكثر من ٩٠ بالمئة على مستوى الدول النامية ذات الدخل المنخفض كما هو موضح في الجدول رقم (١ ـ ٣).

### الجدول رقم (١ ـ ٣)
### توزع استهلاك المياه السنوي للفرد على القطاعات الأساسية وفقاً لدخول الدول

| مجموعات دخل الدول | استهلاك الفرد السنوي للمياه ($م^3$) | توزيع المياه المستهلكة على القطاعات (بالمئة) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | الزراعة | الصناعة | المنزلية |
| دول منخفضة الدخل | ٣٨٦ | ٩١ | ٥ | ٤ |
| دول متوسطة الدخل | ٤٣٣ | ٦٩ | ١٨ | ١٣ |
| دول مرتفعة الدخل | ١١٦٧ | ٣٩ | ٤٧ | ١٤ |

المصدر: World Bank, *Natural Resources Management in Nepal: 25 Years of Experience* (Washington, DC: The Bank, 1992).

هذا الوضع المائي للدول النامية أو لبعضها على الأقل لن يبقى على حاله في القرن القادم نظراً لزيادة السكان فيها من جهة، ولزيادة الطلب على المياه نتيجة التحضر من جهة أخرى. ولا بد من ظهور مشاكل وأزمات مائية، بل تحديات نعرض لها في النقطة التالية (ثالثاً).

(٨) Rosegrant, *Water Resources in the Twenty-first Century: Challenges and Implications for Action.*

# ثالثاً: تحديات المياه في القرن القادم

## تمهيد

تضع ندرة المياه على المستويات العالمية والإقليمية والوطنية تحديات كبيرة وقاسية أمام الحكومات الوطنية لهذه الدول وأمام الهيئات والمنظمات الإقليمية والعلمية. وقد لخص الاختصاصيون العاملون في معهد بحوث سياسات الغذاء العالمي (IFPRI) هذه التحديات المستقبلية بالنقاط الآتية:

- ارتفاع تكاليف المياه الجديدة،
- نضوب المياه الجوفية،
- تدهور أراضي المحاصيل المروية،
- التلوث ونوعية المياه وصحة الإنسان،
- الإعانات الكبيرة وتدهور حوافز التحكم بالمياه،

وفيما يلي توضيح لكل من التحديات المذكورة:

### ١ ـ ارتفاع تكاليف المياه الجديدة

إن تأمين مصادر جديدة للمياه يتطلب تكاليف مرتفعة كما هو الحال بالنسبة للنفط. والجدول رقم (١ ـ ٤) يعطي فكرة عامة عن التكاليف الاستثمارية لنظم الري الحديثة في بعض الدول الآسيوية معكوسة على الهكتار خلال الفترة ١٩٦٦ ـ ١٩٨٨. ومنه نلاحظ ارتفاع التكاليف الفعلية للري الحديث في كل من الهند واندونيسيا مرتين وفي سيريلانكا ثلاث مرات في نهاية التسعينيات عما كانت عليه في السبعينيات، في حين زادت هذه التكاليف ما بين ٤٠ و٥٠ بالمئة في كل من الفيليبين وتايلاند خلال الفترة المذكورة. ويربط هذه الزيادات في تكاليف الري بالانخفاضات في أسعار الحبوب تنعكس هذه الزيادات في التكاليف في المعدلات المنخفضة لعائدات تجهيزات الري الحديثة.

في أفريقيا ترتفع تكاليف تجهيزات الري عما هي عليه في آسيا بسبب العديد من المحددات التقنية والفيزيائية، فقد قدرت منظمة الأغذية والزراعة الدولية (FAO) متوسط تكاليف الاستثمار لمشاريع الري المتوسطة والكبيرة عام ١٩٩٢ بـ ٨٣٠٠ دولار للهكتار في حين بلغت تقديرات البنك الدولي لتكاليف الري عبر مشروعات الري ما بين ٢٨٥٠ دولاراً للهكتار في زامبيا كأخفض تكلفة، و٩٥٠٠ دولار للهكتار في زيمبابوي كأعلى تكلفة، علماً بأن كلا التقديرين يشمل فقط التكاليف المباشرة. وترتفع

هذه التكاليف إلى ١٨٠٠٠ دولار/هكتار في حالة إضافة التكاليف غير المباشرة (تكاليف البنية التحتية من طرقات ومبانٍ وشبكات كهربائية ومباني الخدمات العامة)[٩].

الجدول رقم (١ ـ ٤)

التكاليف الرأسمالية الحقيقية لتجهيزات أنظمة الري الحديثة خلال الفترة ١٩٦٦ ـ ١٩٨٨ في بعض الدول الآسيوية (دولار/هكتار)

| الفترة (متوسط) | الهند ١٩٨٨ | اندونيسيا ١٩٨٥ | الفيليبين ١٩٨٥ | سيريلانكا ١٩٨٦ | تايلاند ١٩٨٥ | المتوسط |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ١٩٦٦ ـ ١٩٦٩ | ٢٦٩٨ | ١٥٢١ | ١٦١٣ | ١٤٧٠ | ١٤١٩ | ١٧٤٤ |
| ١٩٧٠ ـ ١٩٧٤ | ٢٣٦٨ | ١٦٨١ | ١٨٨٢ | ٢٠٥٦ | ٢٥٨٤ | ٢١١٤ |
| ١٩٧٥ ـ ١٩٨٠ | ١٦٥٦ | ٣١٨٧ | ٢٢٦٣ | ٢٩٠٩ | ٢٣٦٦ | ٢٤٧٦ |
| ١٩٨١ ـ ١٩٨٥ | ٤٠٣٣ | ٣٢٨٣ | ٢٦٨٨ | ٥٢٨٨ | ٢٢٧٦ | ٣٥١٤ |
| ١٩٨٦ ـ ١٩٨٨ | ٤٨٥٦ | ٤٠٩٦ | غ.م. | ٥٧٧٦ | ٢٨١٢ | ٤٣٨٥ |

غ.م. = غير متوافر.

المصدر: Mark W. Rosegrant and M. Svendsen, «Asian Food Production in 1990's: Irrigation Investment and Management Policy,» *Food Policy*, vol. 18, no. 2 (1993), pp. 13-32.

كذلك ترتفع تكاليف تموين الصناعة والمناطق الحضرية بالمياه بسرعة كبيرة. ففي عمان عاصمة الأردن يصل متوسط التكلفة المتزايدة للمياه الجوفية إلى ٠,٤١ دولار/م$^3$. ونظراً لقصور المياه الجوفية أخذت هذه المدينة تعتمد على ضخ المياه السطحية من بعد ٤٠ كم وإلى ارتفاع يصل لـ ١٢٠٠م وبكلفة ١,٣٣ دولار/م$^3$ وسترتفع إلى ١,٥ دولار/م$^3$ في نهاية القرن الحالي. في مدينة شنيانغ (Shenyang) الصينية تضاعفت تكاليف توفير المياه ثلاث مرات خلال الفترة ١٩٨٨ ـ ٢٠٠٠، أي من ٠,٤ إلى ١,١ دولار/م$^3$ بسبب تلوث مياه الآبار الجوفية التي يجب نقلها من مسافة ٥١ كم ومن ثم تنقيتها. وفي ليما بالبيرو ارتفعت تكاليف المتر المكعب من المياه لتصل إلى ٢,٥ دولار. أما مدينة مكسيكو (Mexico City) فيضخ الماء في وادي المكسيك وبكلفة تصل إلى ٠,٨٢ دولار/م$^3$[١٠].

(٩) المصدر نفسه.

(١٠) World Bank, *Water Resources Management*, A World Bank Policy Paper (Washington, DC: The Bank, 1993).

## ٢ ـ استخدام المياه المهدورة

تمثل المياه المهدورة جزءاً كبيراً من عرض الماء الحالي سواء أكان الهدر في انسياب مياه الأنهار في المصبات أم كان في ري الأراضي الزراعية أم في مجالات الصناعة والاستهلاكات المنزلية. فكفاءة استخدام المياه في الزراعة في الدول النامية تتراوح بين ٢٥ ـ ٤٠ بالمئة، أي أن هناك ٦٠ ـ ٧٥ بالمئة من مياه الري مهدورة وغير مستخدمة بفعالية اقتصادية. كذلك في نظم تموين المناطق الحضرية بالمياه تصل نسبة المياه المهدورة إلى ٥٠ بالمئة أو أكثر خاصة في العواصم والمناطق المحيطة بها في الدول النامية(١١).

وتعتبر عملية تحسين كفاءة ماء الري في المحافظة على نمو إنتاجية المحاصيل من التحديات الخاصة، إذ في حالة تحقيقها تسمح بإعادة توزيع جزء من ماء الري هذا على الاستخدامات الصناعية والمنزلية، التي يجب بدورها أن تحسن من أدائها وإلا فلا فائدة من عملية التوفير في مياه الري الزراعي.

## ٣ ـ نضوب المياه الجوفية

يعبر عن اصطلاح نضوب المياه عندما تتجاوز معدلات الضخ من الآبار معدلات إعادة الحمل الطبيعي (Rate of Natural Recharge)، وبينما تعتبر موارد المياه الجوفية المتجددة وغير المتجددة استراتيجية اقتصادية مثالية، فإنه من الواضح أن المياه الجوفية المعدنية هي زائدة في العديد من الحالات. ففي حالة ارتفاع معدل المعادن في المناطق الجوفية فوق معدلات إعادة الحمل (التكلفة) فإن زيادة الضخ تقود إلى زيادة التكاليف بسبب انخفاض مستوى الماء الأرضي مسبباً تملح المياه وخفض نوعيتها. في الولايات المتحدة الأمريكية هناك ٤ ملايين هكتار (خمس الأراضي المروية) تروى بماء مضخوخ تجاوزت فيه معدلات إعادة الحمل (التكلفة). وفي الأجزاء الشمالية لسهول الصين تنخفض مستويات الماء الأرضي بمعدل ١م$^{3}$ سنوياً، كما أن الضخ الثقيل في أجزاء من جنوب الهند، مثل ولاية تاميل نادو (Tamil Nadu)، أدى إلى تراجع مستويات الماء بـ ٢٥ ـ ٣٠م$^{3}$ كل عشر سنوات تقريباً. في السعودية تأتي ٣/ ٤ المياه المستهلكة من مصادر المياه الجوفية غير المتجددة وسيرتفع هذا الجزء كثيراً في المستقبل، علماً بأن ضخ المياه الجوفية فيها يتجاوز معدلات إعادة الحمل بخمسة أمثال(١٢).

## ٤ ـ تدهور أراضي المحاصيل المروية

لقد بينت السنوات العشر الماضية تدهوراً واضحاً في أراضي المحاصيل المزروعة

---

(١١) Rosegrant, Ibid.

(١٢) World Bank, Ibid.

رياً. ورغم ضآلة الإحصاءات الدولية المتعلقة بذلك إلا أن الباحث شنك (Schenck) قدر الأراضي المتملحة والتي ما زالت قيد الإنتاج بين ٢٠ و٣٠ مليون هكتار مروي عام ١٩٨٩ على المستوى العالمي، وقد تأثرت إنتاجيتها، في حين قدرها بارو (Barrow) عام ١٩٩١ بين ٣٠ و٤٦ مليون هكتار مروي، وهي ذات إنتاجية منخفضة بسبب التملح. أما مساحة الأراضي المفقودة كلياً بسبب التملح (خرجت من الزراعة) فقد قدرت بين ٠,٣ و١,٥ مليون هكتار(١٣).

## ٥ ـ التلوث ونوعية المياه وصحة الإنسان

تعتبر عمليات تلوث المياه بالمخلفات الصناعية المعالجة جزئياً أو غير المعالجة كلياً، وكذلك مياه المجاري والكيميائيات المنحلة عبر الزراعة والبقايا المعدنية، من المشكلات الأساسية المتزايدة. وتشمل الملوثات الأساسية في المياه كلاً من المسهلات والآفات والنفط ومشتقاته الأخرى والمعادن السامة والأسمدة بمختلف أنواعها وعناصرها والمركبات الأوكسيجينية ومحرضات الأمراض المسببة للحميات كالكوليرا والدسينتريا والأمراض الكبدية.

كما يعتبر ماء الشرب غير المضمون والمرفق بحالات الصحة غير المناسبة المساهم الرئيسي في أمراض نقص التغذية وخاصة لدى الأطفال. هذا ويسبب الماء الملوث أخطاراً حقيقية لصحة الإنسان. ففي سان باولو يستخدم الماء الملوث من نهر تييف (Tiefe) في ري الخضار. وفي التشيلي هناك ٦٢٠٠ هكتار من الخضار المروية بمياه ملوثة واردة من مجاري سانتياغو. كما أن هناك ٢١٧ مدينة هندية (من أصل ٣١١٩ مدينة) لديها محطات معالجة مياه المجاري (٨ مدن معالجة كلية و٢٠٩ مدن معالجة جزئية). من جهة أخرى يترك نهر يامونا (Yamuna) نيودلهي حاملاً ٢٠٠ مليون لتر من مياه المجاري غير المعالجة يومياً لـ ٢٥ مليون متعضية (Organism) في الـ ١٠٠ ملليلتر. على المستوى العالمي هناك مليار فرد يعيشون من دون ماء نظيف و١,٧ مليار إنسان آخر يعيشون ضمن تسهيلات صحية غير مناسبة، كذلك هناك مليار فرد مصابون بحالات عرضية لمرض الزحار سنوياً في الدول النامية. أما البنك الدولي فقد قدّر عام ١٩٩٢ حالات وفيات الأطفال الناتجة من عدم توفر الماء النظيف والرعاية الصحية المناسبة بـ ٢ مليون طفل بسبب مرض الزحار(١٤).

---

(١٣) Rosegrant, Ibid.

(١٤) المصدر نفسه.

## ٦ ـ الإعانات الكبيرة وتدهور حوافز التحكم بالمياه

على الرغم من جميع التحديات المذكورة لا تتعامل معظم دول العالم مع المياه على أنها مورد نادر بل يحصل مستهلكو المياه الحضريون والريفيون على إعانات كبيرة لدى استعمالاتهم للمياه. فمياه الري غالباً غير مسعَّرة، كما أن سعرها في المناطق الحضرية لا يغطي تكاليف تسويقها. في المكسيك مثلاً تصل المساعدات السنوية لعمليات أنظمة الري وصيانتها إلى أكثر من ١ بالمئة من الناتج المحلي الإجمالي، أي أكثر بكثير مما يصرف على نظام البحوث الزراعية(١٥). وفي الأردن وعلى رغم الندرة المائية الشديدة تشجع السياسات المائية فيه الاستخدام الزائد على الحاجة للمياه، والحصص المحددة غالباً ما تتطلب توزيع نواتج الندرة، كما أن استخدامات مياه الري الفائضة تشجع بالمساعدات الكبيرة. وغالباً ما يسعِّر القطاع العام المياه بما يعادل ١ : ١٠ من التكاليف الفعلية لإنتاجه بالمقارنة مع القطاع الخاص. هذا وتقدر المساعدات السنوية المائية في باكستان بـ ٦٠٠ مليون دولار وفي الهند بـ ١٢٠٠ مليون دولار وفي مصر بـ ٥٠٠٠ مليون دولار(١٦).

هذا وتذهب المساعدات المائية في معظم دول العالم إلى غير محتاجيها، فالحضريون في المدن مرتبطون بنظام الري الحكومي في حين يدفع المزارعون قيمة المياه لمالكيها. والجدول رقم (١ ـ ٥) يوضح النسب في أسعار المياه المدفوعة من قبل الحضريين الفقراء (غير المرتبطين بشبكة المياه الحكومية) والمزارعين إلى الأسعار التي تحصلها المؤسسات الحكومية المائية في العديد من الدول النامية. وبشكل أوضح يدفع الفقراء الحضريون والمزارعون أسعاراً لوحدة المياه تعادل ١٢ ـ ٢٥ ضعفاً أسعار الدول لها كما في بنغلاديش مثلاً.

هذه التحديات المستقبلية عالجها وما زال يعالجها العديد من الباحثين في المنظمات الدولية والإقليمية والوطنية بهدف التحكم بها وهذا ما سيعرضه الفصل التالي.

---

(١٥) Mark W. Rosegrant and R. Gazmuri Schleyer, «Establishing Tradable Water Rights: Implementation of the Mexican Water Law,» *Irrigation and Drainage Systems*, vol. 10, no. 3 (1996), pp. 263-279.

(١٦) Rosegrant, Ibid.

## الجدول رقم (١ ـ ٥)

## نسب أسعار المياه المدفوعة من المستهلكين للقطاع الخاص إلى الأسعار التي تأخذها المؤسسات الحكومية في عينة من الدول النامية

| الدولة | المدينة | النسبة |
|---|---|---|
| بنغلاديش | دكا | ١: ١٢ ـ ٢٥ |
| كولومبيا | كالي | ١: ١٠ |
| ساحل العاج | أبيدجان | ١: ٥ |
| الإكوادور | جواي أكويل | ١: ٢٠ |
| هاييتي | بورت أوبرينس | ١: ١٧ ـ ١٠٠ |
| هندوراس | تيجوس غالبا | ١: ١٦ ـ ٣٤ |
| إندونيسيا | جاكارتا | ١: ٤ ـ ٦٠ |
| إندونيسيا | سورابايا | ١: ٢٠ ـ ٦٠ |
| كينيا | نيروبي | ١: ٧ ـ ١١ |
| موريتانيا | نواكشوط | ١: ١٠٠ |
| نيجيريا | لاغوس | ١: ٤ ـ ١٠ |
| باكستان | كراتشي | ١: ٢٨ ـ ٨٣ |
| البيرو | ليما | ١: ١٧ |
| توغو | لومي | ١: ٧ ـ ١٠ |
| تركيا | استانبول | ١: ١٠ |
| أوغندا | كامبالا | ١: ٤ ـ ٩ |

المصـــــدر: Food and Agriculture Organization [FAO], *FAO STAT Database: Land Use Domain* (Rome: FAO, 1996).

# الفصل الثاني

## استراتيجية المياه الدولية المستقبلية (عرض المياه والطلب عليها)

### أولاً: إدارة عرض المياه

**تمهيد**

يمكن معالجة التحديات الخاصة بندرة المياه على المستوى الدولي من خلال نوعين من الاستراتيجيات هما:

إدارة عرض المياه: التي تشمل نشاطات البحث عن موارد مائية جديدة على المستويات المحلية للدول وتنمية وتوسيع هذه الموارد.

إدارة طلب المياه: التي تشمل نظام الحوافز والآلية التي تشجع صيانة وفعالية استخدام المياه.

ويلاحظ عدم وضوح الاختلاف بين هذين الأسلوبين من الاستراتيجيات للإدارة، فعملية الاستثمار في قنوات الري بهدف خفض كمية المياه المستهلكة (المهدورة) هل يمكن إعادتها إلى إدارة عرض المياه أم إلى إدارة طلب المياه؟ ومع ذلك فقد وضح البنك الدولي بتعريفه لكلا نوعي إدارة المياه السابقين هذه الاختلافات بين نوعي الاستراتيجيات، وبالتالي يمكن القول بأن النشاطات والسياسات المؤثرة في كمية ونوعية المياه عند نقطة دخول نظام التوزيع تدخل ضمن إدارة العرض، في حين تدخل النشاطات التي تؤثر في استعمال المياه أو خسارتها (فقدها) بعد نقطة الدخول المذكورة ضمن إدارة الطلب.

هذا وتتطلب مقابلة تحديات ندرة المياه نوعي الإدارة السابقين مع التركيز على إدارة الطلب التي تتطلب سياسات إصلاحية مائية شاملة بهدف الاستعمال الأفضل

للعروض المائية الحالية، وكذلك التركيز في إدارة العرض التي تشمل عملية تنمية مختارة وعملية توسع بإيجاد مصادر مائية جديدة لزيادة العرض. وتتباين عادة عملية الخلط المناسبة بشدة لإدارة العرض والطلب وفقاً لمستويات ندرة المياه ولمستويات التنمية. كما أن النمو الاقتصادي والمنافسة على المياه بين الدول وضمن الدولة الواحدة وعلى قيمته وفائدته وضرورته سوف تزيد من أهمية إدارة الطلب عليه. لقد جادل راندال (Randall) عام ١٩٨١ بأن اقتصادات المياه سوف تنتقل وتتحول من مرحلة التوسع (Expansionary Phase) إلى المرحلة الكاملة (Mature Phase). بشكل عام إن العوامل التالية، المتمثلة بـ: مرونة العرض غير المرنة للمياه المحجوزة أو المحولة في المدى الطويل؛ زيادة الطلب على نقل المياه (كالنفط)؛ المنافسة على المياه بين قطاعات الزراعة والصناعة والخدمات؛ ارتفاع مستوى الماء الأرضي؛ ملوحة التربة وتملح الماء الأرضي والنضوب؛ إنما تعمل على زيادة قيمة المياه وفعالية توزيعها وتحول ميزان التأثير في المياه من إدارة العرض إلى إدارة الطلب.

## إدارة عرض المياه العالمية (تنمية المياه الجديدة)

### أ ـ تطور استثمارات الري العالمية

في حين تزايدت عملية تنمية الموارد المائية الجديدة بعد الحرب العالمية الثانية وحتى نهاية السبعينيات أخذت هذه العملية بالانحسار والتقلص مع مطلع الثمانينيات نتيجة ارتفاع تكاليف بناء السدود وتجهيزاتها وما يرتبط بها من إعداد البنى التحتية، وذلك بالربط والمقارنة مع أسعار الحبوب المنخفضة والآثار البيئية والاجتماعية خاصة في المناطق والمجتمعات المتأثرة. وقد قلّص المولون الدوليون بحدة قروضهم لمشروعات الري، ففي حين وصلت قروض أربع جهات تمويلية دولية (هي البنك الدولي وبنك التنمية الآسيوي والوكالة الدولية للتنمية والمؤسسة اليابانية التمويلية الاقتصادية لما وراء البحار) إلى أوجها في نهاية السبعينيات، فقد تناقصت قروضها ٥٠ بالمئة في عقد الثمانينيات الذي تناقصت فيه أيضاً المصروفات الحكومية الخاصة بمشاريع الري لكثير من الدول النامية في آسيا (في الفيليبين) ٣٠ بالمئة وفي الهند وإندونيسيا وبنغلاديش وتايلاند بين ١٥ ـ ٤٠ بالمئة في نهاية الثمانينيات عن بدايتها[(١)].

وتنعكس هذه التقلصات الاستثمارية في بناء السدود في انخفاض نمو مساحات المحاصيل المزروعة رياً (الجدول رقم (٢ ـ ١)) حيث يتناقص هذا النمو ببطء، ومن

---

(١) Mark W. Rosegrant and M. Svendsen, «Asian Food Production in 1990's: Irrigation Investment and Management Policy,» *Food Policy*, vol. 18, no. 2 (1993), pp. 13-32.

المحتمل أن يزداد هذا التناقص بوضوح عندما تظهر آثار تناقص الاستثمارات في مشاريع الري. وقد تبلور التناقص في الأراضي المروية في الدول المتطورة بشكل واضح نظراً لتناقص الاستثمارات في مشاريع الري مبكراً عنها في الدول النامية. بشكل عام تناقصت نسبة نمو الأراضي المروية في الدول المتطورة سنوياً من ٢,٠٨ بالمئة خلال الفترة ١٩٧٠/ ١٩٨٢ إلى ١,٢٨ بالمئة خلال الفترة ١٩٨٢/ ١٩٩٤.

**الجدول رقم (٢ ـ ١)**

**تطور المساحات المروية العالمية خلال الفترة ١٩٧٠ ـ ١٩٩٤ (١٠٠٠ هكتار)**

| السنة | الدول المتطورة | الدول النامية | المجموع |
|---|---|---|---|
| ١٩٧٠ | ٤٤,٠ | ١٢٣,٢ | ١٦٧,٢ |
| ١٩٧٥ | ٤٩,٩ | ١٣٧,٦ | ١٨٧,٥ |
| ١٩٨٠ | ٥٨,٤ | ١٥٠,٦ | ٢٠٩,٠ |
| ١٩٨١ | ٥٩,٦ | ١٥٢,٧ | ٢١٢,٣ |
| ١٩٨٢ | ٥٩,٧ | ١٥٤,٥ | ٢١٤,٣ |
| ١٩٨٣ | ٦٠,٥ | ١٥٧,٠ | ٢١٧,٥ |
| ١٩٨٤ | ٦١,٦ | ١٥٩,٨ | ٢٢١,٤ |
| ١٩٨٥ | ٦١,٩ | ١٦١,١ | ٢٢٣,٠ |
| ١٩٨٦ | ٦٣,٢ | ١٦٢,٢ | ٢٢٥,٤ |
| ١٩٨٧ | ٦٢,٦ | ١٦٤,١ | ٢٢٦,٧ |
| ١٩٨٨ | ٦٣,٧ | ١٦٥,٩ | ٢٢٩,٦ |
| ١٩٨٩ | ٦٤,٨ | ١٧١,١ | ٢٣٥,٩ |
| ١٩٩٠ | ٦٥,٥ | ١٧٥,٥ | ٢٤١,٠ |
| ١٩٩١ | ٦٥,٦ | ١٧٧,٤ | ٢٤٣,٠ |
| ١٩٩٢ | ٦٥,٦ | ١٨٠,٦ | ٢٤٦,٢ |
| ١٩٩٣ | ٦٤,٧ | ١٨٤,٠ | ٢٤٨,٧ |
| ١٩٩٤ | ٦٤,٦ | ١٨٤,٩ | ٢٤٩,٥ |
| نسبة النمو السنوي (بالمئة) | | | |
| ١٩٧٠ ـ ١٩٨٢ | ٢,٥٧ | ١,٩٠ | ٢,٠٨ |
| ١٩٨٢ ـ ١٩٩٤ | ٠,٦٦ | ١,٥١ | ١,٢٨ |

المصـــــــدر: Food and Agriculture Organization [FAO], *FAO STAT Database: Land Use Domain* (Rome: FAO, 1996).

في ضوء ذلك يطرح السؤال التالي:

هل ولّى عصر بناء مشاريع الري الجديدة ورفع طاقة عرض المياه؟ وعلى رغم

صعوبة الإجابة عن السؤال السابق وعلى رغم أن عوائد مشاريع الري المرتفعة التي حصلت في السبعينيات لن تتكرر، إلا أن الطلب الجديد على المياه يجب أن يتحقق عبر الاختيار الملائم والفعالية الاقتصادية لمشاريع تنمية المياه الجديدة. وغالباً ما يتم ذلك عبر مشاريع حجز المياه السطحية والتوسع المستمر لموارد المياه الجوفية والتوسع في تنمية الموارد المائية غير التقليدية.

## ب ـ الري والسدود

من الصعوبة بمكان تحديد مكان وحجم ونوع السدود على الأنهار والأنظمة المائية من دون الرجوع إلى الإختصاصيين الفنين والاقتصاديين. فعلى الرغم من الحقيقة المهمة التي أوضحتها خبرة البنك الدولي لدى مراجعته لمشاريع الري الكبيرة ومفادها أن لهذه المشاريع فائدة اقتصادية كبيرة، إذ تعلو معدلات عوائدها معدلات عوائد مشاريع الري الصغيرة، إلا أن هذه الرؤيا لا يمكن تعميمها على جميع المشاريع الكبيرة، إذ هناك قلق عالمي ومحلي حول الآثار الكبيرة لمشاريع الري نظراً لما يرافقها من صعوبات ومشاكل أثناء تنفيذها. فالجدل لا زال قائماً حول برنامج تنمية مشروع وادي نمادا (Namada Valley) غرب الهند، وما إذا كان يلعب دوراً في تنمية المياه مستقبلاً.

يشمل هذا المشروع ٣٠ سداً كبيراً و١٣٥ سداً متوسطاً و٣٠٠٠ سد صغير، ويغطي مساحة كبيرة من نهر نمادا والمناطق المحيطة به. لقد صمم السد الرئيسي ساردور ساروفار ليقدم الماء لـ ٤٠ مليون فرد ولتأمين طاقة كهربائية تقدر بـ ١٢٠٠ ميغاوات وري ١,٨ مليون هكتار(٢).

هذه العوائد لهذا المشروع تعتبر كبيرة جداً إلا أن تكاليفه البيئية والإنسانية كبيرة جداً أيضاً. فالبحيرة الناشئة غطت ٣٧٠٠٠ هكتار من الأراضي الزراعية والغاباوية، كما هجّرت قرابة ١٠٠ ألف فرد معظمهم من الريفيين الفقراء، إضافة إلى استخدام ٨٠ ألف هكتار إضافية لبناء شبكات الري والصرف، التي تنعكس سلباً في التأثير في ١٤٠ ألف فرد آخر(٣).

لقد حدَّد سيكلر (Seckler) عام ١٩٩٢ بأن أهم مشكلات هذا المشروع تمثلت بالآثار السلبية التي ستحدث لـ ٢٤٠ ألف فرد ولـ ١١٧ ألف هكتار محتملة

---

(٢) D. C. Seckler, *The Sardor Sarocar Project in India*, Discussion Paper; no. 8 (Arlington: Center for Economic Policy Studies, 1992).

(٣) T. R. Berger, «The Independent Review of the Sardor Sarocar Project, 1991-1992,» *International Journal of Water Resources Development*, vol. 10, no. 1 (1994), pp. 55-66.

بالتعويضات وإعادة الاستيطان للمزارعين المهجرين، إلا أن هذه المشكلات اعتبرت ثانوية مقابل الـ ٤٠ مليون فرد الذين سيستفيدون من المشروع سواء بشكله الزراعي (١,٨ مليون هكتار مروية) أو بشكله الكهربي. إن وضع ضريبة منخفضة على المستفيدين سوف تعوض الخاسرين من هذا المشروع. كما بين العالم السابق ذكره بأن المشكلة لا تتمثل بالتمويل وإنما في إدارة المشروع وبالكيفية التي يتم بها تعويض المتضررين منه إضافة إلى التبعات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية خاصة إذا لم يعمل المشروع على تنمية السكان الريفيين في المنطقة. أما نواتج هكذا مشروع فيمكن أن تكون:

(١) إعادة التوزيع الشامل للمياه من الزراعة إلى المناطق الحضرية.

(٢) الهجرة الريفية ـ الحضرية.

(٣) الإنتاج الزراعي المنخفض.

(٤) ارتفاع الضغط على البيئة الهشة.

عموماً يجب أن تشمل أية عملية حصر للقوة الكامنة لمشاريع الري الكبيرة جوانب التكاليف والإيرادات الاقتصادية والاجتماعية وذلك بطرق عادلة وواقعية وعملية بهدف التعويض العادل للأفراد المتأثرين سلباً بمثل هذه المشاريع.

وبسبب تصاعد الجدل حول الآثار الإيجابية والسلبية لمشاريع الري الكبيرة خاصة في الدول النامية، فقد ظهرت اتجاهات لإقامة مشاريع الري المتوسطة والصغيرة الحجم في بداية الثمانينيات حيث لخّص أندرهل (Underhill) عام ١٩٩٠[٤] فوائد هذه المشاريع بـ:

ـ إمكانية إنشاء تقنيات المشاريع المذكورة وفقاً لمعرفة وخبرة المزارعين الحالية كونها ملائمة للبيئة الإنسانية الحالية.

ـ إمكانية استخدام المهارة التقنية والإدارية المتداولة.

ـ عدم ضرورة إعادة التوطين وحدوث الهجرة.

ـ تخطيط وتنمية المشاريع الصغيرة الحجم أكثر مرونه بالمقارنة مع المشاريع الكبيرة الحجم.

ـ خفض متطلبات البنية التحتية الاجتماعية.

---

(٤) H. W. Underhill, *Small Scale Irrigation in Africa in the Context of Rural Development* (Bedford, UK: Cranfield Press, 1990).

ـ خفض متطلبات المدخلات الخارجية.

أما المراقبون لتطور مثل هذه المشاريع (الصغيرة الحجم) في دول القارة الأفريقية فقد أكّدوا عدم تحقيق فوائدها، كون أسلوب إنجاز هذه المشاريع لم يكن عملياً بحيث أصبحت حالات كثيرة منها ذات رؤيا محدودة ومضللة تقنياً.

من جهة أخرى بينت المراجعة الشاملة لمشاريع الري الكبيرة والصغيرة في دولة كينيا أن كلا نوعي المشروعات يتقاسم عدداً من السمات السلبية المتمثلة بارتفاع التكاليف الاستثمارية للهكتار وللمزارع وبعمومية البيروقراطية وبارتفاع التكاليف الجارية أيضاً وانخفاض الكفاءة التقنية والإدارية ودخل المستوطنين وانعدام العائدات أو سلبيتها[٥].

في هذا الخصوص يطرح السؤال التالي:

هل يمكن للعوائد الكامنة في مشاريع الري الصغيرة أن تنجز بتنظيم أكثر؟ إجابة عن هذا السؤال يمكن القول بأن هناك ثوابت واقعية منها أن مراقبة المزارعين لمشاريع الري الصغيرة الحجم ذات فعالية أفضل من أنظمة المراقبة الحكومية لها. وعلى رغم وجود بعض السلبيات في نظم المراقبة الخاصة بالمزارعين إلا أن هذه السلبيات يمكن معالجتها بمرور الوقت. ولدى مراجعة الأنظمة الناجحة لمشاريع الري الزراعية الصغيرة الحجم والمراقبة من قبل المزارعين تبين أنها تتسم بالسمات التالية:

ـ بساطة التقانة المستخدمة وانخفاض تكاليفها واحتواؤها غالباً على مضخات صغيرة تسحب المياه من الأنهار والآبار.

ـ نظم العلاقات والترتيبات المؤسسية اللازمة لإنجاز الأعمال الفردية والخاصة.

ـ البنية الأساسية مناسبة وتسمح بتوفير المدخلات والمخرجات من الأسواق وإليها.

ـ توفر الأنظمة للحصول على العائدات النقدية في الوقت المناسب.

ـ عمل المزارعون بجدية ومساهمتهم في تصميم وإنجاز المشروع.

ـ من جهة أخرى يقول بعض خبراء البنك الدولي العاملين في دول الصحراء الأفريقية بأن حجم مشروع الري ليس المقرر لنجاح المشروع من عدمه، بل هناك عوامل مؤسسية وفيزيقية وتقنية هي التي تقرر ذلك. وبينما تفيد تقييمات البنك الدولي بأن أربحية مشاريع الري الكبيرة الحجم كانت أعلى من أربحية مشاريع الري الصغيرة

---

(٥) W. M. Adams, «How Beautiful is Small? Scale, Control and Success in Kenyan Irrigation,» *World Development*, vol. 18, no. 10 (October 1990), pp. 1309-1323.

الحجم، فقد رأى روزغرانت (Rosegrant) عام ١٩٨٩ عكس ذلك في الفيليبين، حيث بينت الدراسات أن متوسط عائدات مشاريع الري الصغيرة الحجم كانت أعلى بقليل من متوسط عائدات مشاريع الري الكبيرة والمتوسطة الحجم. إلا أن الاختلاف بينهما ليس معنوياً نظراً لكون الإنجازات ضمن كل نظام متباينة[٦]. في هذا الخصوص يؤكد جونز (Jones) عام ١٩٩٥ أن حجم المشروع لا يوضح سوى ١٠ بالمئة فقط من تباين الإنجازات[٧].

عموماً يمكن القول إن لحوض كل نهر سماته المميزة من الأحواض الأخرى وبالتالي يمكن اختيار الحجم الملائم لمشروع الري وفقاً لسمات الحوض مع مراعاة نقاط أساسية أثناء تصميم المشروع أهمها ضمان نوعية العوائد (فوائد الري، الصحة العامة، الاستخدامات المنزلية للمياه) والتكاليف (السلبيات البيئية، تكاليف إعادة التوطين، تعويضات المهجرين وغيرها).

### ج ـ المياه الجوفية

تقدم مصادر المياه الجوفية مورداً مهماً وفرصاً معنوية للتنمية المستدامة لكثير من الدول النامية. فالتوسع الكبير لري الأراضي الزراعية من هذه المصادر بواسطة الأنابيب (أنابيب الآبار) في كل من بنغلاديش والهند وباكستان عن طريق القطاع الخاص يعرض مثلاً ناجحاً لتنمية الري. وينمو نظام الري هذا بسرعة متزايدة عبر طرق جيدة وأنظمة بحوث وإرشاد وإقراض مقبولة. كما يركب نظام الأنابيب هذا في وحول أنظمة الري السطحية لأسباب ثلاثة وضحها سيكلر عام ١٩٩٠ بـ:

(١) زوال الرشح العميق من أنظمة الري السطحية بفضل أنابيب الآبار.

(٢) نظراً لاستخدام أنابيب الآبار مع أنظمة الري السطحية وكون تكاليف الضخ أكثر انخفاضاً وتركزها في فترات العوائد الحدية العالية.

(٣) تركيب أنابيب الآبار فوق البنية التحتية للأنظمة السطحية[٨].

لقد بدأت ثورة المياه الجوفية في بنغلاديش في الثمانينيات كمفتاح للنمو الزراعي السريع وتبلورت في التسعينيات، إذ هناك ١,٥ مليون هكتار تروى بهذه الطريقة بعد

---

(٦) Mark W. Rosegrant, *Water Resources in the Twenty-first Century: Challenges and Implications for Action* (Washington, DC: International Food Policy Research Institute (IFPRI), 1997).

(٧) William I. Jones, *The World Bank and Irrigation*, A World Bank Operations Evaluation Study (Washington, DC: World Bank, 1995).

(٨) Seckler, *The Sardor Sarocar Project in India.*

عام ١٩٨٠. وعلى رغم تلوث معظم مياه ري هذه المساحات بالمعادن إلا أن انتشار استخدام المياه الجوفية يزداد اتساعاً كون نظام الري هذا ضمن حدود التكلفة الطبيعية.

وانتشر استخدام المياه الجوفية بسرعة إلى مناطق شمال أفريقيا والشرق الأوسط، فقد غطّى هذا النظام أكثر من ٤٠٠ ألف كم٢ في الجزائر وتونس وخزّن كميات من المياه تعادل أربعة أضعاف العرض السنوي لإقليم شمال أفريقيا والشرق الأوسط علماً بأنه لا يستغل منه سنوياً سوى ٠,٠٤ بالمئة(٩).

كذلك تعتبر الأحجار الرملية النوبية وما فيها من آبار تغطي جزءاً من مصر والسودان وليبيا ولمساحة تزيد على ١,٨ مليون كم٢ مصدراً مهماً للمياه الجوفية في إقليم شمال أفريقيا والشرق الأوسط، إذ يبلغ حجم الماء المخزون فيها قرابة عشرين ضعفاً متوسط العرض السنوي لهذا الإقليم. أما معدل تصريف الآبار السنوي فيعادل ٢,٥ بالمئة من حجمه، ولذلك اعتبر هذا المصدر المائي ذا قيمة كبيرة، ويعتبر مشروع النهر الصناعي العظيم الذي تقوم به ليبيا حالياً والمتمثل بنقل كميات كبيرة من هذا الماء من مناطقها الشرقية الجنوبية إلى مناطقها الساحلية جزءاً من هذا المخزون المائي.

### د ـ الاستخدام المتواصل للمياه السطحية والجوفية

يوصي الإختصاصيون في معهد بحوث سياسات الغذاء العالمي بالاستخدام المتواصل أو المشترك للمياه السطحية والجوفية نظراً لما لهذا النظام من فوائد كامنة تجعله أكثر توسعاً في المجال العملي، إذ يمكن استخدام مياه الآبار لاستكمال التدفقات غير الملائمة لمياه قنوات الري السطحي (On-demand Irrigation System) حيث تقلص ضغط الرطوبة وتعظيم غلة المحاصيل المروية.

ان ضخ المياه الجوفية في قنوات الري السطحي يزيد من مواردها المائية (تحت مستوى الماء الأرضي) ويخفض الملوحة. ويمكن لقنوات الري السطحية ولأنابيب الآبار المطمورة أن تكوّن معاً نظاماً متكاملاً لتعظيم استخدام كلا موردي المياه (السطحية والجوفية)، كما يعتبر التخزين السطحي (الضحل) للمياه الجوفية من قبل بعض الفنيين خياراً مهماً لمنع الفقد بالتبخر(١٠).

### هـ ـ التموين الحضري بالمياه

هناك سؤال مهم بالنسبة للمناطق الحضرية لا بد من الإجابة عنه ويتمثل بـ :

---

(٩) Rosegrant, ***Water Resources in the Twenty-first Century: Challenges and Implications for Action.***

(١٠) **Rosegrant and Svendsen, «Asian Food Production in 1990's: Irrigation Investment and Management Policy,» pp. 13-32.**

هل يمكن تأمين طلب المناطق الحضرية على المياه عن طريق الموارد المائية الجديدة ولأية درجة؟

ويقصد هنا بالموارد المائية الجديدة (كميات المياه الموفَّرة من المياه الحالية الضائعة وغير الفعالة في أنظمة استخدام المياه الحضرية الحالية مضافاً إليها كميات المياه الواردة عن الري الزراعي والمعاد استخدامها).

وبغض النظر عن خلط الموارد المائية لدى المناطق الحضرية بها، هناك اتفاقية دولية عامة تقضي بضرورة توفير الاستثمارات الجديدة والكبيرة لأنظمة المياه في المناطق الحضرية (إقامة شبكات المياه ومعالجة مياه المجاري) بهدف مقابلة النمو السريع للسكان في الدول النامية. وتصل مخصصات الفرد الواحد من هذه الاستثمارات إلى ٥٠٠ دولار تقريباً أو ما يعادل ١١ ـ ١٤ مليار دولار سنوياً خلال العقود الثلاثة القادمة[(١١)].

وتعد هذه التقديرات ضعف الكميات المقدّرة لدى المجتمع الحضري بالمياه في الثمانينيات علماً بأن الكثير من الدول النامية لن تتمكن من توفير الأموال اللازمة لدى مجتمعاتها الحضرية بالمياه.

ويعني عدم قدرة البعض على تحديد أو تعريف الموارد المائية الجديدة وعدم تهيئة فرص التموين لمقابلة الطلب المتسارع على المياه في المناطق الحضرية وجود زيادة في كميات المياه الواردة من الزراعة والمراد إعادة توزيعها للاستعمالات المنزلية (المحلية) وللصناعة. ويأخذ هذا الأسلوب من إعادة التوزيع مكانه في الدول النامية بسبب اختلاف القيم الاقتصادية للمياه في كل من القطاعين الحضري والريفي وبغض النظر عن المحددات الإدارية والقانونية.

لقد وضح الباحث بالانيزامي (Palanisami) عام ١٩٩٤ عملية بيع المياه التي تتم بين القطاعات المذكورة في الأسواق بشكل غير طبيعي وغير قانوني في الهند، إذ يبيع مالكو آبار المياه ومضخات الري (المقامة أيضاً على الأنهار) المياه إلى الوسطاء الذي ينقلون المياه بواسطة الصهاريج إلى المراكز الحضرية. وضمن هذا النظام لتوريد المياه إلى المنازل في المناطق الحضرية يباع الماء من قبل مالكي الآبار والمضخات (بعد ضخه من الآبار أو الأنهار بواسطة الديزل أو الكهرباء) بـ ٠,٠٨ ـ ٠,١٠ دولار/م$^{3}$ إلى الوسطاء الذين يبيعونه إلى المستهلك الأخير بـ ٠,٧٥ دولار/م$^{3}$ علماً بأن الدولة توزع المياه ضمن شبكاتها المائية الخاصة بكلفة لا تزيد على ٠,٠٦ دولار/م$^{3}$، أي يدفع مستهلك المياه غير المرتبط بالشبكة الحكومية عشرة أضعاف وأكثر مما يدفعه مستهلك المياه المرتبط

(١١) Seckler, *The Sardor Sarocar Project in India.*

بالشبكة الحكومية للمياه. هذا الوضع يقود المزارعين الذين يزرعون المحاصيل ذات الاحتياجات المائية المحدودة إلى بيع ما يفيض عنهم من المياه إلى الوسطاء ويحصلون على ٥٠ بالمئة زيادة في دخل الهكتار على زملائهم الذين يزرعون المحاصيل ذات الاحتياجات المائية الكبيرة(١٢).

من المثال المعروض يستنتج المرء السؤال الرئيسي المرتكز لا على إعادة توزيع المياه وإنما على الأسلوب والصيغ التي بفضلها نحافظ على بقاء تكلفته في حدودها الدنيا. ويقول الإختصاصيون في هذا المجال إنه يمكن لنظام توزيع المياه بين القطاعات المختلفة المستخدمة لها أن يتم إما عن طريق إدارة عرض المياه (إعادة التوزيع العلوي - السفلي للمياه بين القطاعات)، أو أن يتم عبر إدارة طلب المياه الذي يستخدم نظام الحوافز حيث يتحرك الماء بين الطلبات المتنافسة.

ونظراً لأن أكثر من ٨٠ بالمئة من المياه في الدول النامية مستهلكة في القطاع الزراعي فإن تحويل جزءٍ منها لمقابلة النمو المتزايد للمياه في المناطق الحضرية والصناعية لن يغير كثيراً في قطاع الزراعة. ففي المغرب مثلاً يقود نقل ٥ بالمئة من مياه ري الأراضي الزراعية إلى مضاعفة العرض الكلي المتوفر للاستهلاك المحلي(١٣). إلا أن هناك قلقاً متزايداً حول الآثار السلبية المحتملة المباشرة وغير المباشرة لعملية نقل المياه، إذ إنها تؤثر بشكل مباشر في حجم الإنتاج الزراعي الذي ينعكس سلباً على غذاء السكان الحضريين أنفسهم، وتؤثر بشكل غير مباشر في نشاطات الأعمال الأخرى خاصة تلك المتعلقة بطاقة الحكومة ونوعية خدماتها في المناطق المسحوبة منها المياه، وبذلك تتضاءل المساحات الزراعية المروية فيها وتتضاءل النشاطات الاقتصادية المرتبطة بها، مما يقود أخيراً إلى هجرة سكانها وتصحرها.

### و - القوة الهيدروليكية

تنتج القوة الهيدروليكية عند استخدام الطاقة عبر المياه الساقطة في إدارة التوربينات المولدة للكهرباء. لقد قدر حجم القوة الهيدروليكية العالمية عام ١٩٩٠ بأكثر من ٦١٠ آلاف ميغاوات، أي ٢٤ بالمئة من كامل الطاقة الكهربائية في العالم. وتتمركز أكثر من نصف القوة الهيدروليكية العالمية في كل من أمريكيا الشمالية وأوروبا الغربية في حين لا يوجد في أفريقيا سوى ٣ بالمئة من هذه القوة الهيدروليكية. ولقد طورت أمريكا الشمالية وأوروبا الغربية قرابة ٦٠ بالمئة و٣٦ بالمئة

---

(١٢) K. Palanisami, *Cost of Water in Different Uses in Bharani Basin* (Madras, India: Madras Institute of Development Studies, 1994).

(١٣) Rosegrant, *Water Resources in the Twenty-first Century: Challenges and Implications for Action*.

على التوالي من قوتها الهيدروليكية في مشاريعها الكبيرة، في حين طورت آسيا وأمريكا اللاتينية قرابة ١٠ بالمئة وأفريقيا ٥ بالمئة فقط. في عام ١٩٩٠ أنتجت السدود في العالم أكثر من ٢ مليون جيغاوات/ساعة(١٤) من الطاقة الكهربائية أو أقل من ٧ بالمئة من الطاقة الأولية التجارية العالمية و٢٠ بالمئة من الطاقة الكهربائية العالمية. وفي أمريكا الوسطى والجنوبية يأتي ٧٠ بالمئة من الطاقة الكهربائية من المشاريع الهيدروكهربائية، كما أن أمريكا الشمالية (الولايات المتحدة الأمريكية وكندا) تنتج ٢٠ بالمئة من الطلب الكهربائي الإجمالي عن طريق القوة الهيدروليكية(١٥).

لقد زاد إنتاج الطاقة الكهربائية الهيدروليكية العالمية أكثر من ٢٠ بالمئة خلال الثمانينيات إلا أن هذه الطاقة تضاءلت تنميتها في المجتمعات الصناعية بسبب ارتفاع تكاليف البناء والتكاليف البيئية. حالياً يزداد إنتاج هذه الطاقة في المناطق التي لم تحدث فيها تنمية كهربائية كآسيا التي زاد فيها إنتاج الطاقة الكهربائية الهيدروليكية في الثمانينيات بـ ٥٠ بالمئة، كما تضاعف إنتاج الصين وأمريكا اللاتينية منها في الفترة نفسها(١٦).

هذا ويمكن استخدام المياه المستعملة في توليد الطاقة الهيدروليكية، كما يمكن استعمال الماء المستهلك من عملية الفقد التبخري لمياه البحيرات. ويعود تبخر سطح البحيرات مباشرة إلى كل من الطبقة السطحية لهذه البحيرات ولتباين درجات الحرارة وحالات الرطوبة والرياح. يقدر التبخر من المياه الثابتة في الولايات المتحدة الأمريكية بين ٠,٥م$^3$ في شمالها الشرقي و١م$^3$ في جنوبها الغربي الأكثر جفافاً، في حين يقدر الفقد التبخري لبحيرة أسوان في مصر بـ ٣م$^3$ سنوياً تقريباً، وهذا يعادل ١١ بالمئة من طاقة البحيرة(١٧).

ويوجد عادة لمشاريع القوة الهيدروليكية (سدود الري) آثار سلبية في الإنسان وفي أنظمة المياه النظيفة. فإقامة البحيرات (نتيجة للسدود) تعزل مناطق الاستيطان الإنسانية والحيوانية بعضها عن بعض، كما أنها (السدود) مجالٌ رحب لمخاطر الكوارث سواء بالأفراد أو الممتلكات (عند تعرضها للانهدام بسبب الزلازل وغيرها من الكوارث)، إلا أن بعض الإختصاصيين في البيئة يعتبرون مشاريع القوة الهيدروليكية مصدراً سليم العاقبة لتوليد الطاقة الكهربائية بالمقارنة مع مخاطر مشاريع الطاقة النووية لتوليد الكهرباء(١٨).

---

(١٤) تعادل وحدة الجيغاوات ألف مليون ميغاوات.

(١٥) Peter H. Gleick, ed., *Water in Crisis: A Guide to the World's Fresh Water Resources,* foreword by Gilbert F. White (New York: Oxford University Press, 1993).

(١٦) المصدر نفسه.

(١٧) المصدر نفسه.

(١٨) المصدر نفسه.

أخيراً يجب وزن المنافع والتكاليف البيئية بدقة عند تقييم الموارد المائية الجديدة، إذ تواجه خطط تطوير القوة الهيدروليكية على نهر الميكونغ هجوماً عنيفاً من عدة جهات ومجموعات بيئية. وفي لاووس تتحول بسرعة الغابات إلى أخشاب تدفئة، كما تحرق الأراضي الزراعية. وتبعاً لذلك يجب معرفة كل المنافع والخسائر والتبعات لإقامة مثل هذه المشاريع للقوة الهيدروليكية.

## ز ـ تحلية المياه المالحة

عملياً لا توجد حدود لعرض الماء العذب عبر عمليات التحلية أو إزالة ملوحة مياه البحر في حالة توفر الأموال اللازمة لذلك. خلال الفترة ١٩٧٠ ـ ١٩٩٠ تضاعفت طاقة تحلية مياه البحر ١٣ مرة لتصل إلى ١٣ مليون م$^{3}$ في اليوم، إلا أن هذه الكمية لا تعادل سوى ١,٠ من ١ بالمئة من استعمالات الماء العذب(١٩). هذا ويوجد ٦٠ بالمئة من طاقة المياه المحلاة العالمية في دول الخليج العربية ذات الندرة المائية، في حين توجد بقية الطاقة للمياه المحلاة في المجتمعات المتمركزة في الجزر وبعض المناطق الجافة الأخرى(٢٠).

وعلى رغم التطور الكبير في تقنيات تحلية مياه البحار إلا أن أسعار التحلية (تكلفة الإنتاج فقط من دون النقل) ما زالت مرتفعة جداً وتقع بين ١ ـ ٢ دولار/م$^{3}$. وتتوقف هذه التكاليف عادة على نوع التقنية المستخدمة وعلى نسبة ملوحة الماء المحلي. وعلى رغم قابلية هذه التكاليف للمقارنة مع تكاليف المياه الجديدة المعروضة آنفاً لبعض المناطق الجافة في العالم إلا أنها تبقى مرتفعة (التكاليف) جداً بالمقارنة مع تكاليف خيارات الموارد المائية الأخرى في العالم خاصة إذا ما أضيفت تكاليف نقل المياه المحلاة إلى تكاليف إنتاجها في البلد صاحب العلاقة.

هذا وتعتبر تكاليف مشاريع تحلية المياه الاستثمارية (الرأسمالية) مرتفعة خاصة إذا ما أضيف إليها تكاليف الطاقة وإزالة المخلفات المسببة لكثير من المشاكل البيئية. وهذا ما حصر عمليات تحلية مياه البحار، ضمن الأهداف الصناعية والاستهلاكات المنزلية وفي الدول ذات القدرة المالية والندرة المائية والصحية نسبياً.

## ح ـ إعادة الدورة المائية واستخدام المياه الضائعة

بعد الانتهاء من استخدام المياه للمرة الأولى في ري الأراضي وفي المنازل

---

(١٩) R. Engelman and P. Leroy, *Sustaining Water: Population and Future of Renewable Water Supplies* (Washington, DC: Population Action International, 1993).

(٢٠) World Bank, *Water Resources Management*, A World Bank Policy Paper (Washington, DC: The Bank, 1993).

والمصانع يمكن إعادة استخدامها ثانية في المجالات المذكورة. ويعبر عن ذلك بإعادة الدورة المائية حيث يجمع الماء بواسطة شبكات الصرف والمجاري وتتم معالجته ويعاد توزيعه واستخدامه في أماكن أخرى ويسمى عادة باستخدامات الماء الضائع.

لقد توسعت الدول المتطورة في العقود الثلاثة الماضية في استخدام الماء في الصناعة لعدة مرات. فالماء المستخدم في الصناعة اليابانية الكلية وصل إلى نقطة متقدمة عام ١٩٧٣، وتناقصت هذه النقطة إلى الربع عام ١٩٨٩ حيث أنتجت فيه اليابان منتجات صناعية بقيمة ٧٧ دولاراً لكل ١م$^{٣}$ من المياه الواردة إلى الصناعة مقابل منتجات صناعية بقيمة ٢١ دولاراً لكل ١م$^{٣}$ ماء عام ١٩٦٥. في الولايات المتحدة الأمريكية تناقص الماء المستخدم في الصناعة بين عامي ١٩٥٠ و١٩٩٠ بـ ٣٦ بالمئة في حين زادت المنتجات الصناعية أربعة أضعاف تقريباً[٢١].

من جهة أخرى، تحث قوانين مراقبة التلوث مبدئياً على إعادة استخدام المياه في المعامل والصناعة في الدول المتطورة عدة مرات على أن يتم حساب التكلفة المادية والمعنوية لهذه الاستخدامات، وذلك بمعرفة نوعية المياه المستخدمة وحدود التلوث الممكنة. لقد نجحت القوانين الخاصة بمراقبة تلوث وحفظ المياه بشكل واضح في الدول المتطورة وساعدت أيضاً في تنظيف الأنهار والبحيرات. أما في الدول النامية ونظراً لاستمرار التصنيع السريع فيمكن لإعادة استخدام المياه الضائعة في المصانع والمعامل أن تلعب دوراً مهماً في حفظ عرض المياه شريطة توفر المراقبة الفعالة لها.

وعلى الرغم من محدودية استعمال الماء الضائع إلا أن انتشاره يتوقف على نوعيته النهائية وعلى رغبة السلطة في الدولة المعنية في استخدامه. ففي ولاية كاليفورنيا في الولايات المتحدة الأمريكية، حيث أعلى معدل استخدام للمياه الضائعة في هذه الدولة، غالباً ما يستخدم هذا النوع من المياه في عمليات التبريد الصناعي وفي ري الحدائق وري بعض أنواع المحاصيل بعد خلطه مع الماء الملحي. عموماً يشكل هذا النوع من المياه ١ بالمئة فقط من عرض المياه الجديدة[٢٢].

على المستوى العالمي هناك ٥٠٠ ألف هكتار من أراضي المحاصيل مروية بهذا النوع من المياه الضائعة وتعادل ٠,٢ من ١ بالمئة من الأراضي المروية العالمية، ويوجد القسم الأكبر منها في إسرائيل نتيجة معالجة ٧٠ بالمئة من مياه المجاري فيها. وتحاول هذه الدولة توفير ١٦ بالمئة من حاجتها المائية مع بداية القرن القادم من هذه المياه التي ستستخدم في الزراعة بهدف نقل وتحويل جزء من المياه المخصصة للزراعة إلى

---

(٢١) المصدر نفسه.

(٢٢) Kenneth D. Frederick, *Balancing Water Demands With Supplies: The Role of Management in a World of Increasing Scarcity*, World Bank Technical Paper; no. 189 (Washington, DC: World Bank, 1993).

الاستعمالات غير الزراعية (الصناعة والاستهلاكات المنزلية)[٢٣]. ونظراً لارتفاع تكاليف معالجة المياه الضائعة وتكاليف نقلها إلى المناطق الزراعية نسبياً، فمن المحتمل أن تنظم عملية تكرير ومعالجة هذا النوع من المياه كونه يلعب دوراً مناسباً في عرض الماء الزراعي في الأقاليم الجافة.

### ط ـ الحصاد المائي

يعتبر الحصاد المائي مورداً مائياً وارداً من الهطول المطري ومحوَّلاً من مياه الفيضان إلى ري محاصيل الحقول، ويعرف بأنه اتخاذ القياسات اللازمة لخفض تدفق اندفاع الماء في الحقول بحيث يزداد ارتشاح الماء إلى منطقة الجذور، مما يقود إلى تقوية عملية نمو النبات. وقد استخدم هذا الأسلوب لقرون عديدة في الزراعة التقليدية. ويقوم الإطار الفيزيقي الأساسي لنظام الحصاد المائي على إيجاد خطوط وحزم في حقول المزارعين مصممة بشكل قناة للحد من التدفق في الأماكن التي يمكن معها توزيع الماء لنمو المحصول.

إن تحسين وتوسيع استعمال مثل هذه التقنيات يمكن أن يؤدي إلى زيادة الإنتاج وإلى تحسين دخل المزارع في بعض الظروف البيئية. ولقد انتشر هذا النوع من استغلال المياه كمورد مائي في بعض المناطق النصف جافة في الهند وباكستان حيث بنيت المصارف تحت سطح الأرض بهدف حصر مياه الفيضانات الموسمية والنصف غدقة التي تجتاح الحقول أحياناً ثم تزرع المحاصيل بعد انحسار الفيضانات. ففي مقاطعة بيهار (Bihar) بالهند تزرع ٨٠٠ ألف هكتار ضمن هذا الأسلوب، وفي بوركينا فاسو بنى المزارعون تجمعات حجرية بسيطة عبر انحدارات حقولهم لخفض الانجراف من ناحية، ولمساعدة تخزن اللحقيات في التربة من جهة أخرى. ووصل عدد القرى المستخدمة لهذا الأسلوب في هذه الدولة (مقاطعة يتنغا (Yatenga)) عام ١٩٨٩ إلى قرابة ٤٠٠ قرية غطت أكثر من ٨٠٠٠ هكتار.

وعلى رغم تأكيد فعالية الحصاد المائي في زيادة الإنتاجية في المناطق الجافة من قبل الكثير من الباحثين إلا أنه ليس بالدواء الشافي لإنتاج المحاصيل في ظل الظروف القاسية كما أثبت الباحثون رايج (Reij) وكريتشلي (Critchley) وسيزنك (Seznec) عام ١٩٩٢[٢٤]. إلا أنه يمكن اعتبار الحصاد المائي عنصراً من عناصر إدارة أراضي القرية

---

(٢٣) المصدر نفسه.

(٢٤) William Critchley, Chris Reij and Alain Seznec, *Water Harvesting for Plant Production*, World Bank Technical Paper; no. 91, 157. World Bank Technical Paper. Africa Technical Department Series, 2 vols. (Washington, DC: World Bank, 1988-1992), vol. 2: *Case Studies and Conclusions for Sub-saharan Africa.*

أو المزرعة على أن يتم ربطه بتحسينات في كل من تربية النبات وزراعته بهدف ضمان الاستفادة من الرطوبة. ومن هذه التحسينات مثلاً معالجة البذار وإدارة الخصوبة واغتنام الفرص مع تحديد دقيق لوقت الزراعة.

ويعتبر عامل إدارة الخصوبة أهم التحسينات المذكورة كونه العامل الأكثر تحديداً لنمو النبات بعد الرطوبة. ويفضل استعمال الأسمدة البلدية والكومبست والأسمدة اللاعضوية كونها تلعب دوراً مهماً في إدارة الخصوبة ولكن ضمن واقعها الاقتصادي وحيويتها للمزارعين.

وعلى رغم ملاءمة نظام الحصاد المائي لمناطق كثيرة في القارة الأفريقية إلا أن تطبيقات هذه التقنية محدودة جداً حالياً وتتمثل بالنشاطات الحكومية، إذا يتخوف المزارعون من تطبيقها بسبب كثافة العمل المطلوب في هذا النظام، بالإضافة إلى تعقيداته وعدم استيعاب المزارعين له وعدم توافقه في الغالب مع استراتيجيات إنتاج الغذاء التقليدية.

كما أن حقوق ملكية الأرض المحسنة بواسطة الحصاد المائي تلعب دوراً مهماً في تبني أو عدم تبني هذه التقنية، فبينما بنى المزارعون في بعض مناطق الصومال حزماً للحصاد المائي بسبب إيمانهم بأن هذه التقنية سوف تزيد التصاقهم بتحسن الأرض، فقد رفض المزارعون في إقليم كلتا (Kelta) في النيجر هذه التقنية بسبب الغموض في حقوق الملكية وخوفهم من ملاك الأرض السابقين (المتنازلين عنها) من اعتراضهم على التنازل بعد تحسن الأرض. من جهة ثانية تبنى المزارعون الصغار في إقليم ماشاكوس (Machakos) في كينيا تقنية الحصاد المائي كون وضعهم الاقتصادي وأسعار أسواقهم ملائمة لذلك. ومن البداهة ارتباط عرض المياه الدولي بالطلب على المياه وبإدارة هذا الطلب. وفي ضوء ذلك نعرض في ما يلي لاستراتيجية المياه الدولية المستقبلية من منظار الطلب على هذه السلعة النادرة الآن.

## ثانياً: إدارة الطلب على المياه

### ١ ـ إمكانيات توفير المياه

إن القسم الأكبر من المياه اللازمة لمقابلة الطلب الجديد يجب أن يأتي من المياه الموفّرة من الاستعمالات الحالية عبر إصلاح شامل للسياسة المائية. إن تنفيذ مثل هذه السياسة ليس بالأمر السهل، وذلك بسبب الاستخدام الثابت الطويل الأمد، وبسبب المعتقدات الدينية والثقافية التي تعامل سلعة المياه على أنها سلعة مجانية، وكذلك بسبب الفوائد العديدة للنظام السائد للمساعدات وتوزيع المياه من الناحية الإدارية. والأكثر من ذلك فإن الفوائد التي سنحصل عليها من إدارة الطلب ستكون صعبة الإنجاز أكثر

بكثير من مجرد افتراضها وفقاً للمراجع. وفي بعض الأحواض المائية (الأنهار) قد تكون الفائدة والفعالية المتحصل عليها من الأنظمة السائدة محدودة نظراً لكون الفعاليات المرتبطة باستخدام مياه هذه الأحواض عالية جداً نتيجة إعادة استخدام مياه الصرف بغض النظر عن كون فعاليات استخدام المياه الإفرادية (المزارعين) غير كافية.

وعلى الرغم من أن إنجازات المشاريع الإفرادية متباينة جداً إلا أن فعاليات الري (إنتاجية نظام الري وفعالية التطبيقات الحقلية) في الدول النامية منخفضة وتتراوح بين ٢٥ و٤٠ بالمئة في الهند والمكسيك وباكستان والفيليبين وتايلاند، وبين ٤٠ و٤٥ بالمئة في ماليزيا والمغرب بالمقارنة مع ٥٠ ـ ٦٠ بالمئة في إسرائيل واليابان وتايوان[٢٥].

هذه الفعاليات المنخفضة لاستخدامات المياه تعتبر شواهد لوجود إمكانات كبيرة في استخدامات المياه الحالية يمكن توفيرها والحصول عليها وبالتالي استخدامها.

والآن يطرح السؤال التالي:

هل يمكن حقيقة إنجاز توفير المياه عبر إدارة الطلب؟

للإجابة عن السؤال المذكور لا بد من عرض التالي:

يعرف الفقد المائي الحقيقي عند مستوى ماء الأحواض بأنه التدفقات التي تذهب إلى البواليع والمجاري وهي على ثلاثة أنواع:

أ ـ الفقد المائي إلى الجو عبر التبخر السطحي وعبر نتح النبات.

ب ـ تدفق المياه إلى المجاري الملحية كالمحيطات والبحار عبر البلدان والآبار المتملحة.

ج ـ تلوث المياه السطحية والجوفية بالأملاح والعناصر السامة وتصبح غير قابلة للاستخدام.

هناك فقد رابع للمياه نطلق عليه اصطلاح الفقد الاقتصادي ويشمل الماء الذاهب من النظام والمنساب إلى الماء الجوفي أو إلى مجاري الماء العذب الأخرى. هذا النوع من الماء قابل لإعادة الاستخدام فيزيائياً، لذلك لا يعبر عنه كفقد حقيقي للنظام إلا أنه لن يستخدم ما لم يعد إصلاحه من قبل إدارة الطلب.

إن الفقد الاقتصادي مشابه لفقد التلوث، والمعروف أن درجة التلوث مستمرة،

---

(٢٥) Mark W. Rosegrant and S. Shetty, «Production and Income Benefits from Improved Irrigation Efficiency,» *Irrigation and Drainage Systems*, vol. 8, no. 4 (1994), pp. 251-270.

وعند مستويات التلوث المنخفضة يبقى الماء قابلاً لإعادة الاستعمال إلا أن تكاليف الوحدة المائية تكون أعلى بسبب كون إنتاجية الوحدة المائية من المحصول أكثر انخفاضاً. وهكذا تكون التكاليف الاقتصادية، عند المستويات المنخفضة للتلوث، محكومة بالانسحاب الأولي العالي للمياه والذاهب للصرف وبالتالي للتلوث وإعادة الاستخدام. إلا أنه لا يوجد فقد فيزيائي للنظام المائي، ولكن مع استمرار إعادة الاستخدام يعبر التلوث بدرجة متقدمة إلى المقدمة بحيث يصبح الماء غير قابل للاستعمال وبالتالي يكون هنالك فقدٌ فيزيائي للنظام المائي.

وبشكل مشابه يوضح الجانب الاقتصادي للعملية، فالإمكانية الاقتصادية لإعادة استخدام المياه هي عملية اقتصادية مستمرة. فعندما تكون تكاليف إعادة استخدام المياه منخفضة نسبياً سوف يعاد استخدام الماء ولن يكون هناك فقد فيزيائي للنظام المائي، ولكن عندما تصبح تكاليف إعادة استخدام مياه الصرف مرتفعة بما فيه الكفاية وتعبر العتبة الاقتصادية لها يصبح ماء الصرف هنا غير اقتصادي للاستعمال، وبالتالي فهناك فقد فيزيائي للنظام المائي. ومع مراعاة موضوع البيئة يمكن القول انه كلما زاد الفرق بين قيمة الندرة الحقيقية للماء وسعر الاستخدام الفعال (الاقتصادي)، كبر الفقد المائي من الناحية الاقتصادية.

وتتمثل هنا مهمة إدارة الطلب بخلق الوفر المائي الفيزيائي والوفر الاقتصادي، وذلك بزيادة المنتج من وحدة الفقد التبخري وزيادة الاستفادة من الماء قبل وصوله إلى مرحلة التملح بالإضافة إلى خفض تلوثه، وبالتالي خفض فقد الماء حتى المرحلة الاقتصادية وخزن الماء الموجود في هذه المرحلة بهدف الاستعمال.

إلا أنه من غير الواضح كم هي الكميات الممكن توفيرها من المياه الكامنة عند كل نقطة من النقاط المذكورة، لذلك لا بد من إجراء البحوث حول هذه النقاط، كما تتطلب التقديرات الدقيقة للقوة الكامنة لهذه المياه إجراء تحليلات نوعية للأحواض المائية ذات العلاقة.

## ٢ ـ أدوات سياسة إدارة الطلب

لقد حدّد العالم باتيا (Bhatia)[٢٦] وآخرون الأدوات المستخدمة في سياسة إدارة الطلب المائي العالمي بالنقاط التالية:

ـ الحالات القادرة على تغيير البيئة الشرعية (القانونية) والمؤسسية بحيث يمكن

(٢٦) R. Bhatia and M. Falkenmark, *Water Resources Policies and the Urban Poor: Innovative Approaches and Policy Imperatives* (Washington, DC: World Bank, 1993).

تخزين المياه واستعمالها. وتشمل الأدوات (السياسات) هنا إصلاح حقوق المياه والخصخصة في استعمال المياه والقوانين الخاصة بمساعدة مستخدمي المياه (الريفيين والحضريين).

- المكافآت الخاصة بسوق المياه والتي تؤثر مباشرة في سلوكيات مستخدمي المياه بهدف حفظ المياه لاستخدامها، وتشمل الأدوات هنا (السياسات) إصلاح تسعيرات المياه وتقليص المساعدات على استهلاك المياه في المناطق الحضرية والتكاليف البيئية والضرائب والإعانات الأخرى.

- أدوات خارج نطاق السوق وتشمل محددات الرخص ومراقبة التلوث ونظام الحصص.

- التدخل المباشر وتشمل برامج الصيانة والإصلاح واكتشاف الفجوات والاستثمار في تحسين البنى التحتية.

هذا وتتباين طبيعة هذه الأدوات ومدى استخدامها من دولة إلى أخرى، ويتوقف ذلك على ظروف وحالة كل منها (مستوى التنمية الاقتصادية، قدرة المؤسسات المائية الفنية والإدارية والاقتصادية، ندرة الماء النسبية، مستوى التكثيف الزراعي... الخ). ويتطلب الأمر هنا إجراء بحوث إضافية لتصميم السياسات النوعية لأي دولة. وفي ما يلي نعرض لبعض المفاهيم الأساسية لاستراتيجيات إدارة الطلب المائي العالمي:

أ - إدارة طلب الري السطحي.

ب - إدارة طلب المياه الجوفية.

ج - الخصخصة والمساهمة في الري.

د - إصلاح النظام المائي الحضري.

هـ - حفظ المياه بالتقنية المناسبة.

و - طلبات البيئة للمياه.

وفي ما يلي توضيح لكل من هذه المفاهيم:

## أ - إدارة طلب المياه السطحية

**يمكن حفظ المياه الجوفية بتحسين آلية إدارة المؤسسات المائية المختلفة، وذلك باتخاذ مجموعة من الإجراءات الإدارية والاقتصادية وخاصة التالية:**

**(١) الإصلاحات الإدارية**: وتشمل تعديل طرق توزيع المياه (كالتحول من التدفق المستمر للمياه إلى التدفق العقلاني في التوزيع) وإصلاح المؤسسات البيروقراطية لأنظمة الري. إن إصلاح طرق إدارة المياه في الدول النامية ضمن الأنظمة القيادية السائدة بيَّن في العقود الأخيرة نتائج خليطة. فمع بعض التدخلات الإصلاحية حصلت زيادة نسبية في كفاءة استعمال المياه وارتفعت أيضاً معدلات العوائد الاقتصادية في بعض الدول، في حين أظهرت نتائج أخرى كفاءة أقل ومعدلات اقتصادية للعوائد منخفضة، وبالتالي فمن غير الواضح إذا ما كان توفر ماء حقيقي عبر هذه الإنجازات أو لا.

لقد استلمت المؤسسات والوكالات المائية الحكومية الكثير من الملاحظات والإشارات في السنوات الأخيرة لتحسين نظم إدارتها، وقدّم قسم كبير منها برامج طويلة المدى لتحسين نظم إدارتها للمياه، ومن ضمن هذه البرامج: إعادة تنظيم استخدام المياه بشكل يضمن حرية جزئية للمستخدمين، تطبيق النظم المالية للمؤسسات المائية، ضمان حقوق الأفراد وتقديم التسهيلات الخاصة بهم لتكوين الوكالات والمؤسسات المائية الخاصة، مدّ المزارعين بالمعلومات الخاصة عن عمل المؤسسات والوكالات المائية والتوسع بآلية المحاسبة.

**(٢) حقوق المياه والأسواق والأسعار**: يقول روزغرانت(٢٧) وآخرون بأن الخيار الأول لتوزيع المياه كمياً يجب أن يتم وفق مبدأ الحوافز، وذلك إما عبر الأسواق (عرض وطلب) وما يرافقها من نقل لحقوق الملكية أو عبر أسعار المياه القياسية. ولاحظ الإختصاصيون استجابة المزارعين في كثير من الدول النامية للأسعار عند استخدامهم للمياه وتمثلت استجابات المزارعين الأساسية بالتالي:

- عند رفع أسعار المياه استخدمت كميات محدودة للمحصول المزروع.
- الاستجابة لتبني تقنيات الري الضاغطة لهدر المياه (الري بالتنقيط مثلاً).
- استجابة المزارعين لزراعة محاصيل أكثر كفاءة لاستخدام المياه.
- استجابة المزارعين لخلط المحاصيل بهدف التغيير والحصول على محاصيل عالية القيمة.

والواقع أن هناك فائدتين أساسيتين لأسواق المياه بالمقارنة مع التسعير الحكومي الفعّال هما:

---

(٢٧) Rosegrant, *Water Resources in the Twenty-first Century: Challenges and Implications for Action.*

- خفض كلفة المعلومات الخاصة بالأسواق وتصنيف المتعاملين بالمياه مع المعرفة الفنية لقيمة المياه كمستلزم من عناصر العملية الإنتاجية، وبالتالي تحمل تكلفة المعلومات وتكلفة المياه على التكلفة الكلية للمياه.

- لقد دخلت حقوق المنتفع السابق بالمياه (رسمي، أو غير رسمي) في قيمة الأرض المروية (الخاصة بالمنتفع، أي رفعت من قيمة الأرض).

من جهة أخرى، يلاحظ أن التسعير الحكومي للمياه يضمن حقوق المنتفعين بالمياه، وبالتالي فرفع هذه الأسعار أو بناء أسعار حكومية أكثر فعالية بهدف إيجاد نظام كفء لاستخدامات المياه وأسعارها يجعل الأمر صعباً على الدولة، وبالتالي يمكن اعتبار حقوق ملكية المياه ونقلها كصياغة للحقوق الحالية لها أهمية أكثر من حقوق نزع الملكية بحسب وجهة نظر الإدارة السياسية.

وتبيّن تجارب بعض الدول النامية التي نقلت وحوّلت حقوق المياه من المؤسسات الحكومية ووكالاتها ذات النزعة المركزية والبيروقراطية إلى المزارعين ومستخدمي المياه الآخرين أن هناك العديد من الفوائد منها:

- موافقة مستخدمي المياه على أية إعادة لتوزيع المياه والموازنة في ما بينهم لأية كمية من المياه المنقولة أو المحولة.

- ضمان حقوق المياه للمزارعين المستأجرين للأرض من قبل ملاك الأراضي وتجهيزات الري (مستخدمي المياه) حيث يستفيد المستثمرون في المياه من تقنيات توفير المياه.

- يقود وجود نظام لحقوق تسويق المياه (تجار نقل المياه) إلى مراعاة تكاليف الفرصة البديلة للمياه شاملة قيمتها في ظل خيارات الاستعمال كافة. وهذا يشترط المكافآت بهدف جعل استخدام المياه عملية أكثر اقتصادية، وبالتالي الحصول على دخل إضافي عبر بيع المياه الموفّرة.

- ضرورة وجود نظام تجاري لحقوق المياه يقدم حوافز لمستخدمي المياه داخلياً، كما يضع ضرائب (تكاليف خارجية) على استخدام المياه من قبل مستثمريها بهدف خفض الضغط على تدهور الموارد.

إن إنشاء أسواق المياه ذات حقوق الملكية التجارية لا يعني إطلاقاً حرية الأسواق بالمتاجرة بالمياه وإنما يمكن للمؤسسات الحكومية تنظيم إدارة أسواق المياه بهدف حماية المياه من الآثار البيئية السلبية التي لم يتم التخلص منها وكذلك حماية المكان من الأثر المتبقي الثالث الجزئي. من جهة أخرى يجب أن يكون قانون حقوق المياه التجارية المعد بسيطاً وشاملاً وموضحاً سمات هذه الحقوق وحالاتها وكيفية تنظيمها وتسجيلها لدى

الدولة ومن قبلها، بالإضافة إلى تحديد أدوار الحكومة ومؤسساتها والأفراد الذين تشملهم عملية توزيع المياه وطرق حل المشكلات التي تقع في ما بينهم، وكذلك كيفية تجنب الآثار البيئية السلبية والأثر المتبقي الثلاثي التي قد تظهر من عملية المتاجرة بالمياه.

لقد وضعت التشيلي منذ أكثر من عشرين عاماً قانوناً لحقوق المياه التجارية استخدم بنجاح في معالجة المشكلات المعروضة الآن في الدول النامية، وقد أدى هذا القانون إلى تحسين كفاءة استخدام المياه من جهة، وإلى زيادة انتاجية الأراضي الزراعية من جهة ثانية، بحيث أعطت الوحدة المائية إنتاجاً أكثر، مما أدى بالمزارعين إلى توظيف استثمارات أكثر على تقنيات المياه في مزارعهم قلّصت هدر المياه بحيث تم إرواء مساحات إضافية من الأرض من الماء الموفّر أو تم بيع الماء الموفّر إلى الآخرين[٢٨].

## ب ـ إدارة طلب المياه الجوفية

تتمثل المشكلة الأساسية في المياه الجوفية في ضخ وسحب كميات من المياه تفوق حاجة مالكي المضخات، وذلك بسبب عدم توفر الحوافز لهم لضبط الكميات المسحوبة بمعدلات سليمة على المدى البعيد، نظراً لأن الماء المتحرك في الآبار قد يضخ أو يسحب من قبل مالكي الآبار المجاورة أو من قبل مستثمري المياه مستقبلاً. وفي سبيل عقلنة عملية التوسع في ضخ المياه الجوفية يمكن اتباع الأدوات الموظفة نفسها في إدارة طلب المياه السطحية. بشكل عام يمكن اتباع الإجراءات التالية لإدارة هذا النوع من المياه:

- مراقبة كميات المياه المسحوبة ـ الأسعار والرسوم ـ حقوق المياه التجارية.

وفي ما يلي توضيحٌ لهذه الإجراءات:

(١) **مراقبة كميات المياه المسحوبة**: تشمل آلية مراقبة كمية المياه المسحوبة من البئر كلاً من البئر ورخصة المضخات التي تؤهل المزارع أو المستثمر حق الانتفاع بالبئر بطاقة معينة وبضخ الحصة المحددة من المياه سنوياً، كما تشمل هذه الآلية إجراءات استخراج رخص حفر الآبار بما يتلاءم وحجم وعدد الآبار المحفورة بحوض مائي معين.

(٢) **الأسعار والرسوم**: يمكن أن تساعد عملية فرض الرسوم على ملاك

---

(٢٨) Mark W. Rosegrant and R. Gazmuri Schleyer, «Establishing Tradable Water Rights: Implementation of the Mexican Water Law,» *Irrigation and Drainage Systems*, vol. 10, no. 3 (1996), pp. 263-279.

المضخات في تنظيم معدلات الضخ. فمن الناحية الاقتصادية النظرية يمكن لأسعار المياه أن تشمل القيمة المباشرة للمنتج الحدي للماء والتكاليف الخارجية المفروضة على ملاك المضخات بحيث تلزم هؤلاء الملاك بضبط عمليات الضخ. كما أن أسعار الطاقة (كهرباء، مازوت، ... الخ) تؤثر في أربحية الضخ، وبالتالي يجب إلغاء كل المساعدات الخاصة بالطاقة بهدف خفض كميات المياه الجوفية المضخوخة.

(٣) **حقوق نقل المياه الجوفية**: كذلك تشجع المعرفة الكاملة بحقوق ملكية المياه الجوفية والمتاجرة بها على ضبط عملية ضخ هذه المياه، إذ تعطي لمستخدمي المياه الحافز لمقارنة تكاليف الفرصة البديلة لاستخدامات أنواع المياه الأخرى مع استخدام هذه المياه الجوفية مستقبلاً. ومع اتحاد ملاك مضخات المياه واتفاقهم على طرق استخراج المياه ونقلها وتقاسم تكاليفها بحسب حصة كل منهم يمكن أن يساعد ذلك على حفظ المياه الجوفية وخفض تكاليف ضخها.

(٤) **إدارة المياه الجوفية في العالم النامي**: لقد برهنت عملية التدخل الحكومي في إدارة المياه الجوفية في العالم النامي على وجود صعوبات في الإنجاز وتكاليف مرتفعة وفساد مستمر بها، بعكس مشاريع التنمية المائية الخاصة (بواسطة الأنابيب) التي انتشرت في بعض الدول الآسيوية والأفريقية (بنغلاديش).

من جهة أخرى لم تنجح محاولات العديد من الدول الآسيوية في إدارة المياه الجوفية كإندونيسيا والفيليبين اللتين أوجدتا نظماً للحصول على رخص حفر الآبار لم تلق نجاحاً للتطبيق في المناطق الريفية. كذلك لم تلق نجاحاً قوانين إصدار رخص حفر الآبار على مستوى الولايات الهندية حيث يقيم مالكو الموارد المائية، وحتى في الصين التي أوجدت نظاماً جاداً للرخص لم تكن قادرة على تجنب ضخ الماء الكبير في سهلها الشمالي(٢٩).

في ضوء هذا الواقع لبعض الدول الآسيوية والنامية يطرح سؤال مهم مفاده:

هل هناك أساليب فعّالة يمكن من خلالها إدارة الموارد المائية الجوفية في الدول النامية وتقلص في الوقت نفسه من الآثار السلبية لعملية الضخ الزائد من دون فرض رسوم غير ضرورية على ضخ هذه المياه؟

إن قسماً كبيراً من الإجابة عن السؤال المذكور يأتي من مورد غير مناسب (جنوب كاليفورنيا في الولايات المتحدة الأمريكية) حيث انتشرت أساليب عملية ومتعددة ولامركزية ناجحة لإدارة المياه الجوفية وتمثلت بمسؤولية الحكومات المحلية

---

(٢٩) Rosegrant, Ibid.

ومستخدمي المياه عن نضوب موارد المياه الجوفية والتدهور البيئي. وتضمنت برامج إدارة المياه الجوفية عملية التخلص من الضخ الزائد للمياه وحجز المياه السطحية واستيراد المياه للأحواض ووقف آثار المياه المالحة[٣٠].

ويلاحظ أن القانون الحكومي لإدارة الموارد المائية الجوفية في كاليفورنيا لا يعد باستثمار فعّال للمياه بسبب المبادىء الكامنة في القانون. عموماً تحكم حقوق المياه الجوفية هنا أربعة مبادىء هي:

- تتوفر لمالكي الأراضي الزراعية حقوق الاستخدام العقلاني للمياه الجوفية الموجودة في أراضيهم.

- هناك علاقات مستمرة بين مالكي الأراضي وحقوقهم المائية في اقتسام المياه الجوفية في أراضيهم بهدف تقليص المياه في الأوقات الحرجة.

- هناك نظام خاص لمن لهم حق الانتفاع (واضعو اليد أو مالكو مضخات المياه) بالمياه يتمثل بالاحترام المتبادل وبحسب الأقدمية مع الإقلال من استعمال المياه لصالح مالكي حقوق المياه أولاً.

- هناك أولوية في الحصول على المياه الجوفية لمن يملك حق ملكية المياه أولاً ثم يأتي المنتفعون بالمياه في حالة وجود مياه زائدة[٣١].

وفي حالة وجود اختلافات بين مضمون وتفسير هذه المبادىء الأربعة يعمد المختلفون إلى القضاء الذي يفصل في حقوق كل الأطراف المستخدمة للمياه الجوفية في الحوض وخاصة في الحالات التي يشعر فيها أحد الأطراف بأن حقوقه المائية قد انتقصت بسبب انخفاض مستوى الماء الأرضي أو تلوث المياه.

ويعتبر برنامج إدارة المياه مركز الهيكل الحكومي الذي يستخدم ويوظف الأدوات المشروحة في الأحواض المختلفة ليؤثر في طلب الماء شاملاً حصص الضخ (المبنية عادة على الاستعمال التاريخي) ورسوم الضخ وحقوق النقل للمياه الجوفية.

هذه البرامج لإدارة المياه الجوفية والتنظيم الحكومي لها في جنوب كاليفورنيا والتي أظهرت نجاحاً ملحوظاً يمكن نقلها إلى الدول النامية للأخذ بها. ويتمثل مفتاح النجاح في هذا التنظيم بالتالي:

(٣٠) W. Blomquist, *Institutions for Managing Ground-water in Southern California* (San Francisco, CA: Institute for Contemporary Studies, 1995).

(٣١) المصدر نفسه.

- ينظم عملية الاستفادة من المياه الجوفية لكل المستخدمين.

- يعد مسؤولاً عن الحالات الخاصة.

- عمله وفق بيانات ومعلومات متوفرة وأساسية.

- يعالج المشاكل البيئية.

### ج ـ الخصخصة ومساهمة المستفيدين من مياه الري

هناك أهمية خاصة لمستخدمي المياه في إدارة مياه الري، ولذلك من الأهمية بمكان تضمين المزارعين في إدارة وتنمية أنظمة الري الكبيرة وذلك من بداية عملية التخطيط وتصميم المشروع وحتى تنفيذه. كما أن المساهمة المالية للمنتفعين مستقبلاً في عملية استثمار البنية التحتية مفيدة أيضاً.

إن تفويض مؤسسات أو منظمات مستخدمي مياه الري في الدول النامية عملية إنشاء البنية التحتية وإدارة المياه لمفيدة في الوقت الحالي، علماً بأنها فشلت في الماضي بسبب العيوب التي رافقت البنية التركيبية الداخلية لها واستمرارية منظمات استخدام المياه في إدارة أنظمة الري. لقد وضحت المراجعة الحديثة لهذه المنظمات (الجمعيات) بعض الخصائص المساعدة، كما يبدو، بنجاح هذه المنظمات خاصة إذا بنيت برأسمال اجتماعي مناسب أو بتعاون سليم بين المساهمين، خاصة إذا كان المساهمون متجانسين في الخلفية الثقافية والأصول المادية. ويجب على مثل هذه المنظمات البرهنة على قدرتها على تحسين عملية مراقبة المياه وزيادة أربحية المزارع، وبالتالي التأكيد على أن عوائد المساهمة في المنظمة أكبر من تكاليفها. لذلك تعتبر سياسة تأمين المياه وحماية البيئة، التي تشمل إعداد وضمان حقوق المياه وتنظيم وضبط الأثر الثالث للري وضمان عمليات التدريب الفني والتنظيمي والإمداد، هي الأنسب.

### د ـ إصلاح النظم المائية الحضرية

تعتبر المناطق الحضرية مصدراً مهماً لتوفير المياه حيث يقيم فيها أكثر من ٢٠ بالمئة من سكان العالم وعلى شريطه الساحلي. هذا وترشح معظم المياه المستخدمة في المناطق الحضرية مباشرة إلى سبخات المحيطات من دون الاستفادة ثانية من الماء المرتشح، وبالتالي يترجم كلٌ من نقص الاستهلاك الأساسي والنقص في الضياع الناتج من نظام التوزيع مباشرة إلى وفورات مائية فيزيائية حقيقية[٣٢]. أما المدن الداخلية في

---

(٣٢) D. C. Seckler, *The New Era of Water Resources Management: From «Dry» to «Wet» Water Saving* (Colombo, Sri Lanka: International Irrigation Management Institute (IIMI), 1996).

الدول النامية فمعظمها لا تستفيد ثانية من ماء الصرف لغياب إمكانيات وتسهيلات معالجة هذه المياه، كما أن إعادة استخدام هذه المياه من دون معالجة صحيحة يقود إلى كثير من الأخطار الجسدية والصحية. في ظل هذه الظروف يمثل كل من تقلص الاستهلاك والفقد أثناء النقل وفورات مائية حقيقية أيضاً.

إن كميات المياه الضائعة والمفقودة في أنظمة التوزيع في المناطق الحضرية والمنازل والمنشآت التجارية والمنشآت العامة لكبيرة جداً. لقد قدرت متطلبات طلب المياه اللازراعي في مدينة مانيلا عام ١٩٩٥ بـ ١,٢٨٥ مليون م$^{٣}$ وأن ٢٠٤ ملايين م$^{٣}$ (أكثر مما يتوفر من مصدر المياه الجوفية ومن تدفقات المياه السطحية) تذهب باتجاهات غير سليمة. من جهة ثانية يباع ٤٢ بالمئة فقط من عرض المياه فعلاً إلى المستخدمين وبالتالي فـ ٥٨ بالمئة من عرض المياه لا يحسب ضمن الماء. وبعبارة أخرى يستهلك من قبل أشخاص غير شرعيين (طرق غير قانونية) أو يفقد بصور مختلفة[٣٣]. لقد قدّر اختصاصيو البنك الدولي معدل الماء غير المحسوب (المستخدم فعلاً) في مشاريع المياه الحضرية بـ ٣٦ بالمئة في حين يرتفع هذا المعدل في مدن كالقاهرة وجاكارتا وليما ومكسيكو سيتي إلى ٦٠ بالمئة بالمقارنة مع ١٠ ـ ١٥ بالمئة في الأنظمة المائية جيدة الإدارة. وعلى الرغم من أن بعض هذه المياه غير المحسوبة غير مسجلة لدى المنظمات الحكومية أو لدى استعمالات السلطات غير المختصة إلا أن معظمها مفقود في الترب والسبخات. فعلى سبيل المثال في مدينة جاكارتا قدر الماء المفقود في المجاري بـ ٤١ بالمئة من العرض الكلي كما قدر أيضاً بأنه يمكن التخلص من نصف تكاليف الكميات المفقودة[٣٤].

ويعود الإنجاز الضعيف في أنظمة المياه الحضرية بجزئها المعنوي إلى السياسات المهتزة، فعندما يمكن الحصول على الماء الإضافي بتكاليف منخفضة (نتيجة المساعدات المالية) هناك حوافز قليلة لتحسين الكفاءة الاقتصادية (الاستثمار في الأنابيب أو العدادات) أو الكفاءة الاقتصادية (جمع تعريفات المياه). لقد وضحت البراهين بأن استخدام الحوافز كأدوات في السياسة العامة للمياه يمكّن من توفير كميات جيدة من المياه وتحسين خدمات النقل والتسويق المائي واستعمالات المياه المنزلية والصناعية. وفي ما يلي توضيحات عامة عن المجالات المذكورة.

(١) **خدمات المياه في المناطق الحضرية**: لقد شجعت عملية خصخصة المياه

(٣٣) M. Ebarvia, «Water Supply and Demand Conditions in Metro Manila,» (Philippines, University of Philippines, 1995) (mimeo).

(٣٤) Bhatia and Falkenmark, *Water Resources Policies and the Urban Poor: Innovative Approaches and Policy Imperatives*.

وضمان حقوق المياه في المناطق الحضرية في دولة التشيلي بواسطة شركات المياه الحضرية وأسواق المياه النشطة على بناء وتحسين مشاريع المعالجة التي أخذت على عاتقها بيع الماء للاستعمال الحضري. كما زادت فعالية خدمات المياه الحضرية ومياه المجاري من دون أية آثار في الأسعار. وتعتبر شركات المياه الحضرية أكثر كفاءة لأنها لا تستطيع الحصول على المياه مجاناً من الدولة وعبر نزع الملكية من المزارعين. وعندما يمكن الحصول على الماء الإضافي مجاناً فلا توجد حاجة لتحسين أي من الفعالية الفيزيائية أو الفعالية الاقتصادية. لقد ارتفعت نسبة الماء المغطى إلى ٩٩ بالمئة للسكان في المناطق الحضرية و٩٤ بالمئة في المناطق الريفية بعد أن كانت ٦٣ بالمئة و٢٧ بالمئة قبل عمليات الإصلاح[٣٥].

في أفريقيا لاقت أيضاً عملية خصخصة المياه نجاحاً كبيراً، إذ نظمت خدمات المياه الحضرية في دولة ساحل العاج من قبل شركة خاصة (SODECI) منذ عام ١٩٦٠ وتحت إشراف فرنسي. في عام ١٩٨٩ حصل ٧٢ بالمئة من السكان الحضريين في العاصمة أبيدجان (Abidjan) على الماء النظيف مقارنة بـ ٣٠ بالمئة عام ١٩٧٤، كما أن ٨٠ بالمئة من السكان الريفيين قد قدمت لهم خدمات المياه عن طريق ما أطلق عليه مراكز تشغيل المضخات اليدوية بالمقارنة مع ١٠ بالمئة في عام ١٩٧٤. من جهة أخرى وصلت كفاءة التشغيل في المناطق الحضرية إلى مستويات عالية مع نسبة ١٢ بالمئة للمياه غير المحسوبة ومعدل جمع للمستهلكين الأفراد بلغ ٩٨ بالمئة[٣٦].

(٢) **الاستهلاك المنزلي**: يمكن لحجم المياه الحضرية المستخدمة أن تتأثر كثيراً ودراماتيكياً في حالة رفع المساعدات والإعانات المالية على استعمال المياه. فقد أدت زيادة تعرفة ١م$^3$ في اندونيسيا من ٠,١٥ دولار إلى ٠,٤٢ دولار إلى خفض الطلب على استهلاك المياه المنزلية بـ ٣٠ بالمئة. وقد تكون درجة التسعير هذه طبيعية للطلب المنزلي على المياه في كل الدول النامية على رغم عدم وجود البراهين الرقمية. لقد بين تحليل علمي لدرجة كبيرة من الثقة في الدول المتطورة مدى مركزية مرونة الأسعار للطلب المنزلي على المياه وهو بحدود ٠,٣ ـ ٠,٧. بالنسبة للدول النامية هناك دراسات محدودة حول مرونة الأسعار للطلب المنزلي على المياه وذلك لكون رسوم المياه منخفضة بشكل عام ولكون تغيرات السعر غير معنوية ولغياب عدادات المياه. ومع ذلك فقد قدرت مرونات السعر لطلب المياه في المناطق الحضرية في البرازيل والمكسيك بين ٠,٦٠ و٠,٣٨[٣٧].

---

(٣٥) Rosegrant and Schleyer, «Establishing Tradable Water Rights: Implementation of the Mexican Water Law,» pp. 263-279.

(٣٦) World Bank, *Water Resources Management.*

(٣٧) C. Gomez, *Experiences in Predicting Willingness-to-pay on Water Projects in Latin America* (San Juan, Puerto Rico: 1987).

**(٣) استخدام المياه في الصناعة**: أوضحت خبرات كل من اليابان والولايات المتحدة الأمريكية بأن زيادة أسعار المياه والرسوم المتزايدة وإجراءات حماية البيئة والتلوث ذات تأثير في توفير المياه المستخدمة في الصناعة عن طريق توظيف الاستثمارات في إعادة الدورة المائية وتقنيات حفظ وصيانة المياه. لقد أدت زيادة التعريفات المائية إلى خفض كميات المياه المستخدمة في معامل تصنيع الأسمدة في مدينة جوا (Goa) بالهند إلى ٥٠ بالمئة عبر ست سنوات متتالية. كذلك الحال في سان باولو بالبرازيل، فقد قلصت ثلاثة معامل استهلاكها للمياه بين ٤٠ و٦٠ بالمئة نتيجة وضع الرسوم المتزايدة على المياه. وفي إسرائيل انخفض استهلاك الوحدة الصناعية من المياه بمقدار الثلثين خلال الفترة ١٩٦٢ ـ ١٩٨٢. هذه التحسينات الدراماتيكية أنجزت عبر إصدار تراخيص المياه المحددة وإدخال تقنيات توفير المياه والمساعدات المالية الاستثمارية في عمليات توفير المياه.

### هـ ـ حفظ المياه بالتقنيات الملائمة

إذا قدّمت إدارة طلب المياه المحسنة الحوافز لحفظ المياه، فمن الضروري أن تعتبر التقنية الملائمة أساسية في توفير المياه. ونظراً للزيادة المستمرة في قيمة المياه تزداد أهمية استخدام التقنيات المائية المتقدمة كالري بالتنقيط والأنابيب البلاستيكية ذات الكلفة المنخفضة والري الرذاذي وأنظمة التحكم الكمبيوترية المستخدمة حالياً في الدول المتطورة وسوف تعطي نتائج واعدة بالنسبة للدول النامية. وإن أي تقييم لآثار هذه التقنيات يجب أن يأخذ في حسابه الفرق بين الاستخدام الاستهلاكي للمياه والتطبيقات المائية المسحوبة.

ويمكن لجميع التقنيات المتطورة المذكورة خفض كمية المياه المستخدمة في الحقل ولكن إلى نقطة (حد) تأخذ عندها المياه الموفرة (المخزنة) بالإقلال من كمية المياه المنصرفة الممكن استخدامها ثانية بحيث تكون كمية المياه الموفّرة فعلياً أقل من العوائد الظاهرية. وعلى الرغم من ذلك فإذا كانت قيمة المياه النادرة مرتفعة بشكل كاف فإن استخدام التقنيات المائية الحديثة يقدم الفوائد الحقيقية والاقتصادية لكل من تخزين المياه وللفلاحين على السواء.

من جهة ثانية تقع فعاليات التطبيق الحقلي للري بالغمر في الدول النامية بشكل تلقائي بين ٤٠ و٦٠ بالمئة. وكما هو معروف يمكن للمرشات المرتفعة الضغط أن توفر من فقدان مياه الصرف إلا أنها لا تستطيع أن تخفض الاستخدام الاستهلاكي بسبب الفقد الكبير الناتج من التبخر. وعلى كل حال يمكن للمرشات المنخفضة الضغط المنحدرة الإقلال من عملية التبخر إلى حد كبير[٣٨]. كما يستطيع الري

---

(٣٨) Seckler, *The New Era of Water Resources Management: From «Dry» to «Wet» Water Saving.*

التدفقي خفض استعمالات المياه وذلك في عملية التناوب بين الصفوف (الخطوط) في فترات فاصلة ومحددة (عوضاً من إطلاق المياه بشكل مستمر في قنوات الحقل). من جهة ثالثة تقدم طرق الري بالتنقيط (التقطير) الفوائد الأكثر قيمة في توفير المياه الفعلي حيث توجه المياه مباشرة إلى مناطق الجذور للنباتات وبالتالي تخفض كمية المياه المتبخرة من الحقل، كما أنها تزيد من الماء الموفّر في الأراضي المتملحة حديثاً.

هذه التقنيات المائية استخدمت في العديد من الدول النامية خلال العقود الماضية بنجاح سواء في القارة الأفريقية أو الآسيوية وفي بعض دول منطقة الشرق الأوسط، ويزداد الطلب عليها من قبل المزارعين يوماً بعد يوم بسبب الزيادة المستمرة لقيمة المياه.

## و ـ طلبات البيئة المائية

لقد نوقشت أوجه عديدة لحماية البيئة وتحسين قيمة المياه من قبل الاختصاصيين خلال الفترات السابقة. وكما رأينا يمكن لأدوات إدارة طلب المياه (كالأطر المؤسسية والشرعية المناسبة والسياسة المنظمة وسياسة الحوافز) أن تعزز البيئة المستدامة وتعزز نوعية المياه عبر إعادة دورة المياه والتخفيف من استخدام المياه في المناطق الملحية وتقليص سحب المياه الجوفية. ويجب ملاحظة ضرورة تكامل كل من استراتيجية الموارد المائية وأهداف فعالية استخدام المياه والبيئة المستدامة في هذا الخصوص. وبكلمات أخرى فكلما تطورت البلدان وزادت دخول سكانها، زادت الطلبات البيئية للمياه وزاد التنافس على المياه لأهداف الإنتاج المباشر في الزراعة وبين الاستهلاكات المنزلية والصناعية في المناطق الحضرية. وقد تبلور هذا التنافس في الكثير من الدول المتطورة: ففي كاليفورنيا بالولايات المتحدة الأمريكية وبين عامي ١٩٦٠ و١٩٩٠ ارتفع استعمال المياه في المناطق الحضرية من ٢,٥ إلى ٧,٤ م٣، كما زاد استعمال المياه في الزراعة من ٢٤,٧ إلى ٢٩,٦ م٣ في حين زادت كمية المياه الجارية الطبيعية لأهداف بيئية من ١,٢ إلى ٢٩,٦ م٣ أو ٢٨ بالمئة من مجمل عرض المياه(٣٩).

ونتيجة لزيادة الدخول في الدول النامية، فمن المتوقع أن يزداد الطلب على السلع البيئية بما فيها الطلب على استخدام المياه لأهداف بيئية بالإضافة إلى التعامل مع النواتج البيئية التي ستظهر نتيجة التوسع في الاستخدامات الحضرية والزراعية للمياه. لذلك هناك حاجة ماسة للمواءمة بين الطلب البيئي للمياه والطلبات الحضرية

(٣٩) Rosegrant, *Water Resources in the Twenty-first Century: Challenges and Implications for Action.*

والصناعية لها، وذلك من خلال التصميم السليم لسياسات حماية البيئة، التي غالباً ما تتوقف على القرارات السياسية للدول.

هذا وترتبط المياه كلياً بالأرض التي تنتج الغذاء للسكان والعاملين فيها، وبالتالي فمن دون المياه لا يمكن أن تزرع الأرض ولا أن يتوفر الغذاء للسكان. والفصل التالي يعالج هذا الموضوع تفصيلاً.

# الفصـــل الثالـــث

## المياه والأرض والغذاء في العالم

### أولاً: المياه والزراعة ومحدداتها

ذكرنا آنفاً أن ٧٠ ـ ٩٠ بالمئة من مياه الدول المتطورة والنامية تستهلك في الزراعة، أي في ري الأراضي الزراعية التي بلغت مساحتها عام ١٩٩٦ قرابة ٢٤١ مليون هكتار تمثل ١٧ بالمئة من مساحة أراضي المحاصيل العالمية وتقدم ثلث إنتاج الغذاء العالمي(١). لقد أدت عمليات التوسع في استصلاح الأراضي وريها خلال العقدين الماضيين إلى زيادة إنتاج الغذاء العالمي بمقدار النصف بحسب إحصاءات البنك الدولي وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNDP)(٢). وبحسب المصدر السابق هناك إمكانية لإضافة ١٣٨ مليون هكتار مروي إلى المساحة المذكورة بهدف تحقيق الطلب على الغذاء العالمي خلال العشرين سنة القادمة. إن هذه الكمية من الأراضي الممكن ريها لا تزال نظرية كونها مبنية على تقديرات للسمات الفيزيقية للأرض ولم تدخل بعد في حسابها الجوانب الاقتصادية والبيئية الواجب مقابلتها لضمان تنمية ناجحة لعمليات الري. وتمثل هذه المساحة طاقة كامنة إضافية لأكثر من ٥٠ بالمئة من المساحة المروية الحالية. ويوجد من هذه الطاقة الإضافية الكامنة ٨٠ بالمئة في الدول النامية حيث يقع نصفها تقريباً في الشرق الأقصى. إلا أن البنك الدولي وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي لاحظا في مطلع العقد الحالي انخفاض معدل نمو الأراضي المروية في العالم في عقد السبعينيات بالمقارنة مع عقد الستينيات وفي عقد الثمانينيات بالمقارنة مع عقد

---

(١) Food and Agriculture Organization [FAO], *Production Yearbook, 1997*, vol. 51 (Rome: FAO, 1997).

(٢) World Bank and United Nations Development Programme [UNDP], *Irrigation and Drainage Research: A Proposal* (Washington, DC: 1990).

السبعينيات. ويعود هذا التناقص بجزئه الأكبر إلى محددات اقتصادية وإدارية وبيئية نعرض لها بشيء من الإيجاز في ما يلي:

## ١ ـ المحددات الاقتصادية

تعتبر أسعار الحبوب العالمية من أهم العوامل المؤثرة في مستقبل الري العالمي. لقد أخذ تيار هذه الأسعار بالتناقص منذ نهاية الحرب العالمية الثانية في الوقت نفسه الذي سبق فيه نمو العرض العالمي للحبوب نمو الطلب عليها. وفي حال استمرار هذا الوضع فسوف ينخفض الطلب العالمي للري ما لم يُخفض التقدم التقني والإداري لأنظمة الري تكاليف هذه الأنظمة بنسبة تعادل نسبة انخفاض أسعار الحبوب على الأقل. وفي حال انعكاس اتجاه أسعار الحبوب، أي ارتفاعها، في المدى الطويل، فسوف تتعزز فعالية العوامل الاقتصادية في تحديد مدى الطلب على الري. ويجب الملاحظة بأننا لا نناقش هنا الاتجاه المستقبلي لأسعار الحبوب العالمية وإنما بحث العلاقة بين عرض الأرض والماء فقط.

وتعتبر تكاليف بناء أنظمة الري عاملاً اقتصادياً آخر مهماً يؤثر بشكل واضح في عملية الري. لقد أثبت پوستيل (Postel)[٣] عام ١٩٩٢ أن تكاليف بناء أنظمة الري السطحية الكبيرة الجديدة قد ارتفعت كثيراً خلال العقود الأخيرة، مما أدى إلى بروز الاهتمامات الخاصة في أنظمة الري الصغيرة المسماة دامبوس (Dambos) (ري الحدائق أو المساحات الصغيرة) وخاصة في أفريقيا شبه الصحراوية وبالذات في المناطق الرطبة أو المغمورة بالمياه التي يسمح جفافها، في فصل الجفاف، بأخذ محصول من الترب المتبقية الرطبة. وتبلغ التكاليف الرأسمالية لإنشاء هذا النظام من الري بين ١٠٠ و٢٥٠٠ دولار للهكتار وهو أرخص بكثير من نظم الري الكلاسيكية.

كما أن أنظمة الري السطحية القائمة على سحب مياه الأنهار والآبار بواسطة المضخات تعتبر فعالة جداً لزيادة إنتاج الغذاء والدخل للمزارع العائلية في المنطقة الأفريقية المذكورة حيث ينفذ هذا النظام على أكثر من ١٠٠ ألف هكتار في النيجر وفي مساحات أصغر في كل من التشاد ومالي ونيجيريا والعديد من الدول الأفريقية الساحلية حيث يستفيد من نظام الري المذكور أكثر من ١٠٠ مليون مزارع[٤].

---

(٣) Sandra Postel, *Last Oasis: Facing Water Scarcity*, Worldwatch Environmental Alert Series (New York: W. W. Norton, 1992).

(٤) المصدر نفسه.

## ٢ ـ المحددات الإدارية

تعتبر نوعية الإدارة عنصراً مهماً في بناء وتشغيل أنظمة الري، ولذلك عُدّت من المحددات الأساسية لعملية الري. إذ ان مفهوم إدارة المياه، خاصة في الدول النامية، يجب أن يعامل معاملة خاصة كونها تحوي معظم طاقة الري العالمية من جهة، وفيها، أي الدول النامية، الضغط الأكبر لمزيد من المياه من جهة أخرى. لقد أكّد تقرير البنك الدولي وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي لعام ١٩٩٠[٥] على أن أكثر من نصف الأراضي المروية العالمية بحاجة الآن إلى تحديث وإعادة بناء. كما أن معظم أنظمة الري في الدول النامية تعمل دون طاقتها المصممة أصلاً. وفي كثير من المناطق غالباً ما تكون المساحات المروية الفعلية أقل من المخططة (الواردة في الخطة) ودون مفهوم تكثيف الإنتاج (عدد المحاصيل المحصودة من وحدة المساحة في السنة). كذلك هناك كميات كبيرة من المياه تفقد وتضيع في قنوات الري بسبب عدم توريدها في الوقت والمكان المناسبين، ويضاف إلى ذلك أن معظم أبنية وتجهيزات أنظمة الري قد استهلكت والعديد من مشاريع الري غير مستكملة، وهناك ظهور لمشاكل الملوحة وتدفق المياه فوق الأراضي.

هذه المشاكل تعكس محددات كثيرة للحكومات في الدول النامية عند وضعها لميزانيات الري فيها، إلا أن كل المنظمات والهيئات الدولية تعتبر الإدارة هي المحدد الأول في هذا الخصوص. فالإدارة الضعيفة تعتبر سبباً مباشراً لضعف كفاءة استخدام المياه (Water-use Efficiency) لأنظمة الري السطحية العديدة ولانخفاض نسبة المياه المتوفرة المقدمة لحقول المزارعين.

لقد أكّد روزغرانت عام ١٩٩١ تباين كفاءة استخدام المياه في معظم أنظمة الري المستخدمة في الدول النامية ووقوعها بين ٢٥ و٤٠ بالمئة فقط[٦]. هذا ويمكن القول بأنه يمكن التوسع في المساحة المروية أو زيادة غلال المحاصيل أو كلاهما إذا تحسنت كفاءة استخدام المياه (من دون استثمارات جديدة). إلا أن العالم المذكور أسدل ظلالاً من الشك على القوة الكامنة لتحسين كفاءة استخدام المياه كمصدر لزيادة الإنتاج في الأراضي المروية، إذ لاحظ أن التقديرات المنخفضة لكفاءة استخدام المياه ما هي إلا نموذج لأنظمة الري الإفرادية أكثر مما هي لأنظمة ري مرتبطة حيث يستخدم الماء أو يعاد استخدامه وكأنه وارد من الأنهار. فعندما نأخذ إعادة استخدام المياه بالاعتبار فإن

---

(٥) World Bank, *Main Report, India: Irrigation Sector Reviews* (Washington, DC: The Bank, 1991), vol. 1.

(٦) Mark W. Rosegrant, *Irrigation Investment and Management in Asia: Trends, Priorities and Policy Directions* (Washington, DC: World Bank, 1991).

كفاءة استخدام المياه، بمقياس الأحواض الكبيرة، تكون أعلى من أي عنصر إفرادي للنظام، وقدم روزغرانت مصر مثالاً لذلك وقال: «عندما تكون كفاءة استخدام المياه من نهر النيل على المستوى الفردي أقل من ٣٠ بالمئة تكون كفاءة استخدام المياه على مستوى النظام الكلي قرابة الـ ٧٠ بالمئة»[٧].

من جهة أخرى نمت في العقود الأخيرة نشاطات ري خاصة في الدول النامية عبر الاستثمارات الخاصة لحفر الآبار. ففي الهند استخدم أكثر من ٢١ مليون مزارع طريقة الري المذكورة ورووا أكثر من ٤٣ مليون هكتار (عام ١٩٨٦/١٩٨٧) بفضل أموالهم الخاصة وأداروا أجهزة الري بأنفسهم، كما أن ٧٦ بالمئة من الأراضي المروية المضافة خلال الفترة ١٩٦٧/١٩٦٨ و١٩٨٦/١٩٨٧ قد تمت عن طريق هذا المصدر. وقد انتقلت طريقة الري بأنابيب الآبار هذه من الهند لتعم دول باكستان وبنغلاديش وغيرها[٨].

## ٣ ـ المحددات البيئية

يعتبر الانجراف المائي والملوحة، المرتبطان بالري، من المحددات البيئية كون آثارهما الإنتاجية توجد في كل من أسعار السوق، وإنتاجية الزراعة، وتكاليف تنظيف تدفقات المياه العائدة من الري (الصرف) والتي يمكن إعادة استخدامها (مياه الصرف) لأغراض غير زراعية كالاستهلاك المنزلي وفي الصناعة والتجارة. وتعامل مشكلتا الانجراف المائي والملوحة في الدراسات العلمية والمرجعية على أنهما نواتج للري.

لقد درست وقيست أهمية الري وعلاقته بالملوحة والانجراف من قبل الكثير من العلماء والباحثين ويأتي في مقدمتهم شو (Chau) ودرينغ (Drenge) حيث تبين لهما عام ١٩٩٢ أن ٣٠ بالمئة من أصل ١٤٥ مليون هكتار مروية في المناطق الجافة قد تدهورت بشدة عن طريق التملح والانجراف المائي[٩]. كما بين بوستيل عام ١٩٩٢ وجود ٢٥ مليون هكتار من الأراضي المروية على المستوى العالمي (١٠ بالمئة من مجموع الأراضي المروية) تعاني تناقصاً في غلال المحاصيل نتيجة ارتفاع منسوب الأملاح[١٠].

ومن التبعات أو المشاكل البيئية ذات الأهمية المتزايدة في الحد من التنمية والطاقة

---

(٧) المصدر نفسه.

(٨) المصدر نفسه.

(٩) H. Drenge and M. T. Chau, «Global Desertification: Dimensions and Costs,» (Lubbock, TX, 1992).

(١٠) World Bank and UNDP, *Irrigation and Drainage Research: A Proposal.*

الإروائية العالمية المرافقة لنمو عملية الري في الدول النامية خلال العقود الأربعة المنصرمة، الانتشار الواسع للأمراض المرافقة للري كالملاريا والبلهارسيا وعمى الأنهار. كذلك تهدم سدود الري الكبيرة الأنظمة البيئية قبل منطقة السدود بسبب فيضان البحيرات وبعد منطقة السدود بسبب تفكك الترب الناتج من تدفق مياه الأنهار وتغير محتوى المياه من الأملاح في المصبات رافعة بذلك حجم المشكلات الصحية والبيئية الإنشائية لأنظمة الري الكبيرة والتي تحد من توسعها. وتضاف عادة هذه التخوفات البيئية إلى العوامل الاقتصادية المؤثرة في أنظمة الري السطحية الكبيرة بالمقارنة مع أنظمة الري الصغيرة نسبياً.

هذا ويواجه الري في كل من الدول المتطورة والنامية على السواء منافسة متزايدة على الماء بهدف المحافظة على القيم البيئية. هذا الطلب البيئي للمياه ظهر كمنافس رئيسي مع الزراعة على الماء في الأقاليم الجافة ونصف الجافة في دول كثيرة كالولايات المتحدة الأمريكية وبعض الدول النامية الأخرى، وبالتالي فالتوافق بين زيادة السكان، خاصة في المناطق الحضرية، وزيادة دخل الأفراد في الدول النامية سيقودان بالتأكيد إلى زيادة طلب الماء للخدمات البيئية في هذه الدول، وسوف يعكس جزء من هذا الطلب القيم الموجودة للماء (مثلاً الطلب على إبقاء تدفقات الماء في الأنهار بمستوى مرتفع للحد الكافي لحماية الأنظمة البيئية المائية نظراً لأهميتها). كذلك لا بد من توفير جزء من طلب المياه للخدمات البيئية المتزايدة وخاصة للأسماك والاستخدامات الإنشائية الأخرى. بشكل عام تملي زيادة السكان وارتفاع دخل الأفراد الارتفاع المستمر لطلب المياه، وسيكون ذلك عاملاً محدداً للتوسع المستقبلي لاستخدام المياه في الزراعة.

## ثانياً: المياه والأرض والغذاء

### تمهيـد

في هذه الفقرة نركز على الصور التي تزيد عرض كل من المياه والأرض بهدف الاستجابة لزيادة عرض الغذاء العالمي ضمن تكاليف اقتصادية وبيئية مقبولة مع تقديم المعرفة المتوفرة بإدارة هذه الموارد مجتمعة لأغراض الإنتاج الزراعي. وتشمل التكاليف الاقتصادية كلاً من تكاليف الموارد المستعملة في زيادة عرض الماء والأرض وتكاليف الفرصة البديلة لاستعمالهما في الزراعة عوضاً من استخدامهما في المجالات الأخرى. أما التكاليف البيئية فتشمل القيم الاجتماعية غير المسعّرة والمفقودة نتيجة تخصيص الماء والأرض للإنتاج الزراعي. فمثلاً تحدث خسارة في القيمة الاجتماعية للوطن بالنسبة لمشاهدي الطيور والصيادين عندما تتحول الأرض الطبيعية إلى أراض زراعية وإلى أقنية ري وصرف. وكذلك تحدث خسارة في القيمة الطبيعية الخلاقة للأرض عندما تتحول بفضل المياه إلى مخرجات زراعية وما يترتب معها من انجرافات للتربة وامتلاء الأنهار

والجداول والبحيرات بالطمي. من حيث المبدأ يجب حساب القيم المفقودة لهذه الموارد الموجود ضمن التكاليف البيئية (كمشكلة عملية) سواء استطعنا حساب القيم الموجودة بدقة كافية بحيث يمكن استعمالها في التحليل الاقتصادي ووضع السياسات العامة أو لا، وهو بطبيعة الحال أمر جللي.

وتعتبر التكاليف البيئية غير مسعّرة نظراً لأن العمليات الناتجة من تدهور الأرض وصفات الماء غير مسجلة في الأسواق ويخلق النقص في أسعار السوق لهذه التكاليف المشاكل الرئيسية في قياسها. وعلى رغم ذلك، يشاطر العديد من الاقتصاديين والبيئيين وجهة النظر القائلة بأهمية هذه التكاليف وضرورة إجراء الحسابات الخاصة بها أثناء تقييم الإنجازات الزراعية بالإضافة إلى ضرورة اعتماد وتوفر المقاييس النوعية والكمية للتكاليف البيئية الواجب استخدامها في الحسابات.

يقصد بزيادة عرض الأرض عبر البعد النوعي تحسين خواص التربة التي تقود بدورها لزيادة إنتاجية الهكتار وبالتالي الإنتاج الكلي. ويجب التفريق هنا بين زيادة عناصر التربة المتمثل ببناء المادة العضوية التي تقود إلى زيادة عرض الأرض، وبين زيادة الإنتاجية للهكتار الواردة عن زيادة إضافة الأسمدة أو العمالة والمدخلات الأخرى، والتي بمجموعها لا تقود إلى زيادة عرض الأرض وإنما تقود إلى زيادة الإنتاجية والإنتاج. وتعزى هذه الزيادة الإنتاجية والإنتاج، لدى إضافة الأسمدة والمدخلات الأخرى، إلى زيادة عرض هذه المدخلات وهذا أمر حيوي لزيادة الإنتاج الزراعي المستقبلي في العالم.

كذلك الحال بالنسبة لمورد الماء الذي يوجد له أيضاً بعدان كمي ونوعي، فزيادة كمية المياه المتوفرة للزراعة من دون تغيير في نوعيتها (عبر الاستثمارات في الري أو تطبيق مفهوم الحصاد المائي) تزيد في عرض الماء عبر البعد الكمي في حين تقود الاستثمارات الهادفة إلى تقليص وخفض مستوى الأملاح في المياه إلى الحد الذي لا يهدد الغلة المحصولية، إلى زيادة عرض الماء عبر البعد النوعي.

وهنا يعرض السؤال المهم التالي:

ما هو الحجم الذي يمكن أن يزداد به الإنتاج الزراعي العالمي بتكاليف اقتصادية وبيئية مقبولة عن طريق زيادة عرض الأرض والماء فقط؟

سؤال مهم وذو حساسية ومرتبط بكل من السياسة وعملية البحث العلمي اللتين تهدفان إلى تحقيق إنجازات معقولة في النظام الزراعي العالمي.

هذا السؤال وهذه النقطة المذكوران يقودان إلى طرح سؤال آخر هو:

ما هو حجم الاستثمار اللازم تقديمه لتوسيع عرض الأرض والماء بالمقارنة أو

منسوباً لحجم الاستثمار الواجب توظيفه لتطوير المعرفة الجديدة الخاصة بطرق زيادة إنتاجية هذين الموردين وغيرهما في الزراعة؟

ومن المعروف أن المعرفة المناسبة تتوضع في كل من التقانة والمؤسسات والأفراد، وفي ضوء النقاش السابق يأتي السؤال المركزي التالي:

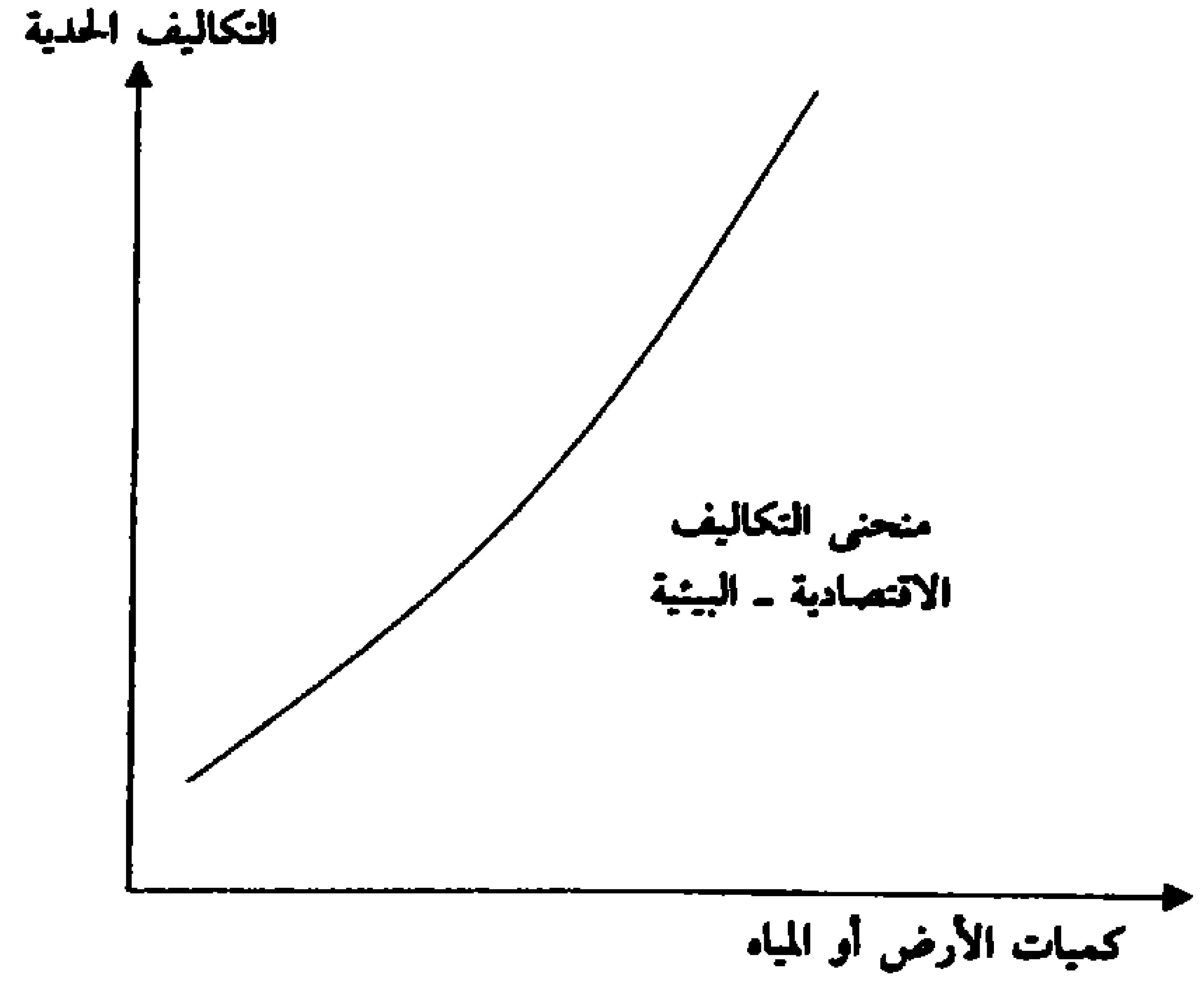
في حالة تقديم المعرفة الحالية المناسبة لإدارة الأرض والمياه للاستخدامات الزراعية، ما هي التكاليف الاقتصادية والبيئية اللازمة لزيادة عرض الموردين المذكورين كاستجابة لطلب الغذاء العالمي المستقبلي؟

الشكل رقم (٣ ـ ١) يصف هيئة أو صورة العرض الطويل المدى لعنصري الأرض والماء العالميين وبالتالي يوضح منحنى التكاليف الاقتصادية والبيئية الحدية لزيادة عرض الأرض والماء في المدى الطويل، وتلاحظ فيه الصورة التقليدية للزيادة عند معدل زيادة محددة لزيادة عرض الأرض أو الماء.

هذا ويوحّد المنحنى بعدي الأرض الكمي والنوعي (لعنصري الأرض والمياه) ويعكس شكل وموضع المنحنى المعرفة الموجودة والموضحة لكيفية زيادة عرض هذين الموردين. وبتوفير هذا العرض (للأراضي والماء) تتوقف التكاليف الاقتصادية ـ البيئية على تجنيد الموارد على الطلب الخاص بها.

لنتصور منحنى الطلب، بالشكل السابق، مع الشكل المنحدر لمنحنى العرض (الأرض والماء) والملتقي بذيله في إحدى النقاط حيث تمثل المنطقة أسفل المنحنى في تلك النقطة تداخل التكاليف الاقتصادية ـ البيئية لتقابل طلب الأرض والماء.

**الشكل رقم (٣ ـ ١)**
**منحنى عرض الأرض والمياه العالمي النظري الطويل المدى**



أما بشأن الطلب على السلع والخدمات التي تنتجها هذه الموارد فيجب والحالة هذه أن يحظى النقاش حول التكاليف الاقتصادية والبيئية المنتظرة لعرض الأرض والماء باهتمام أكبر، أي يجب الاهتمام أكثر بدراسة الطلبات المستقبلية للمنتجات الزراعية العالمية، وهذا ما نحاول عرضه في الفقرة التالية.

## ١ ـ نموذج الطلب العالمي المستقبلي على الغذاء

لقد طوّر الباحثان أندرسون (Anderson) وكروسون (Crosson)(١١) العاملان في معهد بحوث سياسات الغذاء العالمي (IFPRI) نموذجاً (سيناريو) لنمو طلب الحبوب العالمي خلال الفترة ١٩٨٨/١٩٨٩ وحتى عام ٢٠٣٠ واستخدماه ممثلاً لطلب الغذاء العالمي. وقد اعتبر هذا النموذج منذ ذلك الوقت جامعاً لكل طلبات أنواع الغذاء المستقبلية. ولقد بني هذا النموذج وفقاً للافتراضات التالية:

أ ـ إسقاطات الأمم المتحدة للسكان في الدول النامية والمتطورة من عام ١٩٩٠ وحتى عام ٢٠٣٠.

ب ـ الافتراضات الخاصة بمعدل نمو الدخل الفردي ومرونات الدخل للطلب على الحبوب في الدول النامية.

ج ـ الافتراض القائل بأن نمو الطلب على الحبوب في الدول المتطورة مرتبط بنمو السكان (كما سجل في سعر المزرعة) وسيبقى صفراً خلال فترة الإسقاط.

د ـ الافتراض الخاص والقائل بأن الجزء الفائض عن النمو في طلب الحبوب العالمي يخصص لاستعمالات الغذاء وليس لاستعمالات أخرى كالأعلاف ولإنتاج الطاقة(١٢).

ونظراً لاعتبار الفترة ١٩٩٠ ـ ٢٠١٠ هي الفترة المهمة هنا فقد عدّل نموذج الباحثين المذكورين ليلائم هذه الفترة وفقاً للافتراض الآخذ بأن معدلات النمو السنوية للزيادة في الطلب في النموذج الخاص بهما مطابقة للفترة المذكورة (١٩٩٠ ـ ٢٠١٠). لقد حدّد معدل نمو الطلب الإجمالي السنوي للحبوب بـ ١,٧ بالمئة، وهذا يعطي زيادة قدرها ٤٠ بالمئة خلال الفترة تلك. في الدول المتطورة سينمو الطلب السنوي بمعدل ٠,٥ بالمئة، أي ١٠ بالمئة خلال العشرين سنة المذكورة، في حين سينمو الطلب

---

(١١) Pierre Crosson and Jock R. Anderson, *Resources and Global Food Prospects: Supply and Demand for Cereals to 2030*, World Bank Technical Paper; no. 184 (Washington, DC: World Bank, 1992).

(١٢) المصدر نفسه.

السنوي في الدول النامية بمعدل ٢,٤ بالمئة أو ٦١ بالمئة خلال الفترة نفسها. أما الطلب على حبوب أعلاف الحيوانات وعلى القمح والأرز فسوف يزداد سنوياً بمعدل ٢,٨ بالمئة و٢,٣ بالمئة و١,٧ بالمئة على التوالي. لقد بلغت متوسطات معدلات النمو السنوي لأنواع الحبوب الثلاثة المذكورة خلال الفترة ١٩٧٩/١٩٨١ ـ ١٩٨٨/١٩٨٩ في الدول النامية ١,٧ بالمئة و٣,٧ بالمئة و٢,٦ بالمئة على التوالي(١٣).

وتعكس الزيادة الحادة في معدل نمو حبوب الأعلاف بالمقارنة مع نوعي الحبوب الآخرين (القمح والأرز) في نموذج الطلب الافتراض القائل بأن زيادة دخل الفرد السنوي في الدول النامية سيقود إلى زيادة استهلاك المستهلكين للحوم والحليب ومشتقاتهما خلال وجبات غذائهم.

ويفترض النموذج المذكور أيضاً أن يكون جميع مزارعي العالم مسؤولين تجاه نموذج الطلب هذا بطرق معينة تجعلهم أكثر قدرة اقتصادية من خلال مدّهم بالمعرفة الموجودة والمحددات الطبيعية والمؤسسية والسياسية والثقافية التي يجب أن يعملوا من خلالها.

كذلك من المفترض أيضاً انعكاس جوانب التكاليف البيئية للزراعة في المحددات السياسية. في هذا الخصوص يمكن لنظام زراعي عالمي ملائم جديد يتم إنجازه (نتيجة قرار سياسي وتقاطع منحنيي طلب وعرض الماء والأرض) بيان ما إذا كانت التكاليف الاقتصادية والبيئية مقبولة اجتماعياً.

بشكل عام يقول الافتراض انه كلما ارتفعت نقطة التقاطع على منحنى العرض (الأراضي والماء) ارتفعت الحدية والتكاليف الإجمالية لزيادة عرض الأرض والماء استجابة لنموذج الطلب على الغذاء من دون زيادة المعرفة، وبالتالي كانت التكاليف غير مقبولة ويزداد رفضها اجتماعياً، وبالتالي يزداد الضغط على السياسة العامة لتطوير معرفة جديدة يقود استخدامها إلى خفض تكاليف عرض الأرض والماء أو إلى إحلال مدخلات إنتاجية لهذه الموارد.

ونظراً لعدم إمكانية نقطة تقاطع منحنيي الطلب والعرض العالميين لكل من الأرض والماء عام ٢٠١٠، يفضل تحليل المعلومات المتوفرة والمناسبة لتقدير عرض الأرض والماء بعيدي المدى ومطابقتهما (بفضل الخبرة المتوفرة الحالية) بنموذج الطلب وفقاً لتكاليف اقتصادية ـ بيئية محسوبة ومقبولة.

وكما هو معروف ترتبط الزراعة في غالبية الدول بعضها ببعض عبر مفهوم التجارة الزراعية العالمية (خاصة بعد إنشاء منظمة التجارة العالمية)، وتبعاً لذلك يمكن

---

(١٣) المصدر نفسه.

وضع عرض الأرض والماء المخصصين للزراعة في الاتجاه القائل بأن الدول ذات العرض النادر، نسبياً، للأراضي والماء يمكنها (من خلال استيرادها للسلع الزراعية) الاعتماد على عرض الأرض والماء الأكثر توفراً في الدول الأخرى. بشكل أدق أخذ النمو المتسارع لطلب الغذاء في الدول النامية (بما فيها البلدان العربية) يضغط بشدة على عرض الأرض والماء فيها، لذا من المتوقع لهذه الدول أن تنجذب نحو عرض الأرض والماء في الدول المتطورة حيث نمو الطلب على الغذاء فيها، وفقاً لنموذج الطلب المدروس، متواضع نسبياً بالمقارنة مع عرض الأرض والماء فيها.

هذا وتعمل العديد من الدول النامية على تحقيق ما يسمى بالاكتفاء الذاتي الغذائي. وهذه السياسة ستقود إلى خفض حصة التجارة أكثر من الضغط على الموارد الأرضية والمائية المحددة، إلا أن قوة نظام التجارة العالمي الحالي (بعد تكوين منظمة التجارة العالمية وإدخال السلع الزراعية ضمن اتفاقية الغات) تجعل معظم حكومات العالم تعطي قيمة عالية لنصيب التجارة. وبالتالي، ففي حال تقوية هذا النظام لا بد من زيادة العرض العالمي للأرض والماء، وبالعكس إذا زادت قوة سياسة الحماية المتزايدة وخفف نظام التجارة العالمي فسيضعف العرض العالمي لهذين الموردين. عموماً يتنبأ الاقتصاديون ببقاء نظام التجارة العالمي على ما هو عليه لعدة عقود تالية، وهذا يعني حياده في التأثير في عرض الأرض والماء العالميين.

## ٢ ـ عرض الأرض العالمي (البعد الكمي)

كما ذكرنا في المقدمة هناك بعدان لعرض مورد الأرض العالمي، البعد الكمي والبعد النوعي، وسنعمد في هذه الفقرة إلى توضيح البعد الكمي بشيء من التفصيل.

تعتبر منظمة الأغذية والزراعة الدولية (FAO) المصدر الأساسي للبيانات والمعلومات الخاصة بمورد الأرض وطاقته في الإنتاج الزراعي، لقد قدرت المنظمة المذكورة مساحة هذا المورد السنوية والمتعلقة بإنتاج المحاصيل بشكل دائم بـ ١٤٧٧ مليون هكتار عام ١٩٨٩ منها ٨٠٣ ملايين هكتار (٥٤,٣٧ بالمئة) في الدول النامية و٦٧٤ مليون هكتار (٤٥,٦٣ بالمئة) في الدول المتطورة (من ضمنها دول الاتحاد السوفياتي ودول أوروبا الشرقية السابقة). إضافة لذلك هناك ٧٣٩١ مليون هكتار مراع دائمة وغابات منها ٤٢ بالمئة في الدول المتطورة و٥٨ بالمئة في الدول النامية[١٤].

السؤال المطروح هنا يتمثل بـ:

(١٤) Food and Agriculture Organization [FAO], *Production Yearbook, 1990*, vol. 44 (Rome: FAO, 1990).

كم هي المساحة الواجب تحولها من أراضي المراعي الدائمة والغابات إلى أراضي المحاصيل الدائمة حتى عام ٢٠١٠ وفق نموذج الطلب على الغذاء السابق شرحه من دون حدوث أي ضرر أو نقصان في اقتصادات الإنتاج الحيواني أو بمعنى آخر تقبل به التكاليف الاقتصادية ـ البيئية؟

في عام ١٩٩٣ قدمت منظمة الأغذية والزراعة الدولية تقديرات ملائمة للإجابة عن السؤال السابق بخصوص الدول النامية وليس الدول المتطورة نظراً لأن الدول الأخيرة (دول أوروبا الغربية، أمريكا الشمالية، وأقيانوسيا وغيرها) ليست بحاجة لزيادة مساحة الأراضي الخاصة بإنتاج المحاصيل خلال العشرين سنة القادمة (حتى ٢٠١٠)(١٥). إضافة لذلك يفكر الاختصاصيون الزراعيون في الولايات المتحدة الأمريكية بأن الطلبات المحلية والأجنبية على إنتاج المحاصيل الأمريكية سوف تتوقف في جانب منها على التقانة المتقدمة وأثرها في زيادة الغلال (كاستخدام تقنيات الهندسة الوراثية والتقانة الحيوية) بحيث يؤدي ذلك إلى تقليص مساحة أرض المحاصيل بما لا يقل عن عشرة ملايين هكتار خلال العقود العديدة التالية(١٦). عموماً ستخرج عشرات الملايين من الهكتارات المزروعة حالياً بالمحاصيل، في الدول المتطورة، في العقود العديدة التالية، ولكن أي ضغط على القوة الكامنة لمورد أرض المحاصيل في هذه الدول، وفقاً للإسقاطات المشار إليها، سيكون انعكاساً لزيادة الطلب الوارد من الدول النامية على الغذاء والمصدّر بطبيعة الحال من الدول المتطورة والذي يعكس عدم قدرة الدول النامية على تحقيق طلباتها الغذائية المحلية بتكاليف اقتصادية ـ بيئية معقولة؟ هذا الوضع لعرض أرض المحاصيل في الدول المتطورة والنامية يفسر لنا أسباب اهتمام منظمة الأغذية والزراعة الدولية بالإجابة عن السؤال السابق بالنسبة للدول النامية فقط.

يوضح الجدول رقم (٣ ـ ١) تقديرات منظمة الأغذية والزراعة الدولية لمورد الأرض في الدول النامية (باستثناء الصين) والتي تتساوى فيها القوة الكامنة لأراضي المحاصيل المزروعة حالياً وأراضي المراعي والغابات المتوقع زراعتها مستقبلاً لإنتاج المحاصيل. لقد أجرت المنظمة المذكورة دراستها هذه على الدول النامية منفردة وفقاً لبيانات تتعلق بأنواع الترب والحرارة ونظام الرطوبة ومدى توفرها خلال السنة لنمو المحاصيل. كما استخدم نظام حاسوبي معين لفحص قدرة الأرض في كل منطقة بيئية

---

(١٥) Food and Agriculture Organization [FAO], *Agriculture towards 2010* (Rome: FAO, 1993).

(١٦) United States Department of Agriculture [USDA], *The Second RCA Appraisal: Soil, Water and Related Resources on Nonfederal Land in the United States: Analysis of Condition and Trends* ([Washington, DC]: The Department, [1989]).

زراعية لنمو ٢١ محصولاً في ظل ثلاثة خيارات لاستخدام التقانة، وشملت المحاصيل المدروسة أهم المحاصيل في هذه الدول باستثناء البن والشاي والكاكاو. أما المستويات التقانية الثلاثة المستخدمة فتمثلت بالتالي:

ـ المستوى المنخفض (لم تستخدم الأسمدة ومواد المكافحة والأصناف المحسنة).

ـ المستوى المتوسط (استخدام متوسط للأسمدة ومواد المكافحة والآليات والأصناف المحسنة).

ـ المستوى المرتفع (استخدام كامل للمدخلات الخاصة بالزراعة التجارية المتقدمة).

### الجدول رقم (٣ ـ ١)
### أرض المحاصيل المزروعة والكامنة في ٩٢ دولة نامية (عدا الصين)

| الإقليم | القوة الكامنة للأرض | المساحة الحقيقية | |
|---|---|---|---|
| | | المساحة المستخدمة | نسبة مئوية من القوة الكامنة |
| ٩٢ دولة نامية (عدا الصين) | ١٨١٥ | ٧٥٧ | ١٤٠ |
| دول أفريقيا الصحراوية | ٧٩٨ | ٢١٢ | ٢٧٦ |
| دول الشرق الأدنى وشمال أفريقيا | ١٦ | ٧٧ | ٢١ |
| دول شرق آسيا | ٧٦ | ٧٧ | ٩٩ |
| دول جنوب آسيا | ٥٨ | ٢٠١ | ٢٨ |
| دول أمريكا اللاتينية والكاريبي | ٨٦٩ | ١٩٠ | ٣٥٧ |

ملاحظة: يقسم نظام (TAC) المناطق الزراعية الدولية إلى تسع مناطق بيئية زراعية هي:

١. المنطقة نصف الاستوائية الحارة ـ نصف الرطبة AEZ6.
٢. المنطقة نصف الاستوائية الحارة/ الباردة الرطبة AEZ7.
٣. المنطقة نصف الاستوائية الباردة (أمطار صيفية) AEZ8.
٤. المنطقة نصف الاستوائية الباردة (أمطار شتوية) AEZ9.
٥. المنطقة الاستوائية الحارة ـ نصف الجافة AEZ1.
٦. المنطقة الاستوائية الحارة ـ نصف الرطبة AEZ2.
٧. المنطقة الاستوائية الحارة ـ الرطبة AEZ3.
٨. المنطقة الاستوائية الباردة AEZ4.
٩. المنطقة نصف الاستوائية الحارة ـ نصف الجافة AEZ5.

المصـــــدر: Food and Agriculture Organization [FAO], *Agriculture towards 2010* (Rome: FAO, 1993).

هذا وتقارن غلال (غلة) كل محصول لكل قطعة أرض في ظل الخيارات التقانية الثلاثة مع الغلال الممكن الحصول عليها في ظل الحالات والظروف البيئية الزراعية نفسها ومن دون محدد التربة (أرض جرداء (Terrain)، والتي تسمى الغلة الحرة بحدها الأعظمي ((Maximum Constraint-free Yield (MCFY)). وبالتالي فكل قطعة أرض من أراضي المحاصيل الـ ٢١ تعطي غلة أقل من ٢٠ بالمئة من الغلة المذكورة (MCFY) تدخل ضمن اصطلاح القوة الكامنة المطرية لإنتاج المحاصيل (Rainfed Crop Production Potential). ثم قسمت الأراضي ذات القوة الكامنة لإنتاج المحاصيل إلى مستويات ثلاثة هي:

- أرض ملائمة جداً: وتتسم هذه الأراضي بأن تربها وحالات الطقس فيها تسمح لها بتقديم من ٨٠ - ١٠٠ بالمئة من غلال (MCFY) لأي من الخيارات التقانية الثلاثة.

- أرض ملائمة: وتسمح هذه الأراضي بإعطاء ٤٠ - ٨٠ بالمئة من غلال (MCFY).

- أرض حدّية: وتسمح هذه الأراضي بتقديم من ٢٠ - ٤٠ بالمئة من غلال (MCFY).

الجدول رقم (٣ - ١) السابق يبين أيضاً أن حجم القوة الكامنة في أراضي المحاصيل العائدة لـ ٩٢ دولة نامية تعادل ٢,٤ (٢٤٠ بالمئة) حجم القوة الموجودة حالياً في الأراضي المزروعة. في دول أمريكا اللاتينية والكاريبي وأفريقيا الصحراوية (جنوب الصحراء) تصل القوة الكامنة لأرض المحاصيل إلى ٤٨ بالمئة و٤٤ بالمئة على التوالي، وهي تعادل ٤,٦ و٣,٨ مرّة الكمية المتحصل عليها من أراضي دول الإقليمين المذكورين على التوالي. في دول شرق آسيا (عدا الصين) تعادل القوة الكامنة في أرض المحاصيل ما تحصل عليه الآن هذه الدول من أراضيها. أما في دول الشرق الأدنى وشمال أفريقيا، أي المنطقة العربية تقريباً، فإن زيادة القوة الكامنة لأرض المحاصيل ليست بالكبيرة.

وكما ذكرنا سابقاً في نموذج طلب الغذاء المستقبلي للدول النامية بأنه سيزداد بـ ٦١ بالمئة حتى عام ٢٠١٠، فإذا أدخلت القوة الكامنة لجميع أراضي المحاصيل في هذه الدول (٩٢ دولة) خلال الفترة ١٩٩٠ - ٢٠١٠ والمبينة في الجدول رقم (٣ - ١) وفق تكاليف اقتصادية - بيئية مقبولة فإن عرض الأرض سوف يزداد بـ ٢,٤ مرة عما هو عليه عام ١٩٩٠، أي أكثر بكثير من حاجة نموذج طلب الغذاء. إلا أن الزيادة الحقيقية في عرض الأرض غالباً ما تكون أقل من ٢,٤ مرة كون التكاليف الاقتصادية لإحضار جميع القوى الكامنة لأراضي المحاصيل ستكون أعلى مما يتقبله المزارعون في هذه الدول، كما أن التكاليف البيئية ستكون أعلى مما تتحمله الحكومات فيها بغض

النظر عن حساسية المجتمع البيئي العالمي.

هذا وقد درس الاختصاصيون التكاليف المرتفعة وغير المقبولة لجلب جميع القوى الكامنة لأراضي المحاصيل للإنتاج الزراعي وقسّموها إلى الأنواع التالية:

### أ ـ تباين التكاليف بين الأقاليم

لقد أوضح الجدول رقم (٣ ـ ١) أن دول أمريكا اللاتينية والكاريبي وأفريقيا الصحراوية ذات قوة كامنة في أراضيها بلغت ٤٢ بالمئة و٤٠ بالمئة على التوالي. وكما ذكرنا سابقاً أنه بوجود نظام تجارة زراعي عالمي جيد سوف يرتفع عرض الأرض العالمي، إلا أن الحقيقة أن الكثير من حكومات الدول النامية، ولأسباب سياسية متباينة، لا ترغب في تعادل القوة الكامنة لإنتاج المحاصيل في أراضيها مع أراضي غيرها. فمثلاً يظهر نموذج طلب الغذاء في آسيا زيادة مستقبلية كبيرة على الغذاء في حين ترتفع القوة الكامنة لأرض محاصيلها محدودة، لذا أدركت الحكومات في هذه الدول ارتفاع ندرة الأرض على رغم وجود مئات الملايين من الهكتارات ذات قوة كامنة مرتفعة في أقاليم أمريكا اللاتينية وأفريقيا والدول المتطورة.

### ب ـ تكاليف الفرصة البديلة الاقتصادية ـ البيئية[17]

لقد قدرت منظمة الأغذية والزراعة الدولية عام ١٩٨٩ مساحة أراضي المراعي والغابات في الدول النامية (عدا الصين) بـ ٣,٨ مليار هكتار منها ١,٨ مليار (٤٧,٣٦ بالمئة) لديها قدرة على إنتاج المحاصيل[18]. وفي حالة إدخال هذه المساحة في إنتاج المحاصيل استجابة لنموذج طلب الغذاء فسوف تنخفض أراضي المراعي والغابات في هذه الدول بالنسبة المذكورة. وكما ذكرنا آنفاً لم تجر المنظمة المذكورة إسقاطات للطلب المستقبلي لكل من أعلاف الحيوانات والمنتجات الغاباوية في نموذج طلب الغذاء المستقبلي إلا أنها اقترحت وقالت بأن نمو دخل الأفراد وزيادة أعداد السكان، خاصة في الدول النامية، سيقودان إلى زيادة الطلبات المذكورة بثبات إن لم يكن بحدة حتى عام ٢٠١٠. في حال توافق هذه الطلبات مع التكاليف الاقتصادية ـ البيئية المقبولة وعند استعمال الـ ٤٧ بالمئة من أراضي الدول النامية الرعوية والغاباوية، يمكن هنا تخصيص مساحات معينة من الأرض للاستعمالات التي تتطلب زيادات ملائمة في غلال الحيوانات والأخشاب على الأراضي الرعوية والغاباوية المتبقية (٥٣ بالمئة). فإذا

---

(١٧) يقصد باصطلاح تكاليف الفرصة البديلة بـ: العائد الذي يمكن الحصول عليه من استعمال مورد ما بطريقة خلاف الطريقة الأولى التي استخدمت فيه.

(١٨) Crosson and Anderson, *Resources and Global Food Prospects: Supply and Demand for Cereals to 2030.*

لم تستطع أراضي المحاصيل المتقلصة تحقيق زيادات كافية في الغلال وغير مقنّعة وملائمة فلا بد من أن تزداد طلبات منتجات الحيوانات والغابات، وبالتالي تتحول تكاليف الفرصة البديلة من أراضي المراعي والغابات إلى أراضي المحاصيل التي سترتفع تكاليفها وتصبح بالتالي محددة لعرض الأرض لإنتاج المحاصيل.

تقود عملية تحول أراضي المراعي والغابات إلى أراض لإنتاج المحاصيل إلى وجود عملية تغير في وضع هذه الأراضي. ولا يوجد سعر لهذا التحول أو التغير المهم من الناحية الاجتماعية نظراً لأن هذه الأراضي بحالتها الأولى كانت تشكل موطناً مهماً للأنواع النباتية والحيوانية ذا قيمة كبيرة يقدرها الصيادون والسائحون الذين يدفعون مليارات الدولارات للاستمتاع بخدمات هذه المواطن.

كذلك تسبب عملية تنظيف أراضي الغابات المحوّلة إلى أراض لإنتاج المحاصيل تكاليف الفرصة البديلة بسبب فقدها للأنواع النباتية والحيوانية. فقد أشار ويلسون (Wilson) عام ١٩٨٩ إلى بحيرة الجينات النباتية والحيوانية كمخزن للصحة البيئية وقال عنها بأنها «مصدر كامن واسع وغير محدود من الصحة يقدم الغذاء والدواء فهو ثروة تجارية هامة»[(١٩)]. لقد اعتبر حصر ويلسون لهذه البحيرة واسعاً على رغم عدم قدرة أي كان على تقدير القيمة الاجتماعية لبحيرة الجينات هذه نظراً لعدم معرفة عدد الأنواع بدقة فيها على رغم تقديره لها بـ ١,٤ ـ ٣٠ مليون نوع[(٢٠)]. وبغض النظر عن حجم البحيرة المذكورة فقد أجمع المختصون على المستوى الدولي بضرورة المحافظة عليها بوضعها الحالي حفاظاً على حاضر ومستقبل المجتمع البشري.

كذلك تعتبر الغابات والأراضي الرطبة ذات قيمة اجتماعية كبيرة نظراً لخدماتها المرتبطة بالدورة الهيدروليكية إذ يجري الماء من أرض الغابات بشكل أبطأ من جريانه في الأرض النظيفة من الغابات (أرض المحاصيل)، وبالتالي تقوم الغابات بدور المساعد في تعديل الفيضانات الموسمية الناتجة من العواصف وتدفق مياه الأنهار.

إن حقوق ملكية هذه الخدمات البيئية المختلفة لأراضي المراعي والغابات والأراضي الرطبة ضعيفة جداً إن وجدت أصلاً، وبالتالي لا توجد أسواق عرض وطلب لهذه الخدمات. وغياب أسواق هذه الخدمات تقود مالكي أراضي الغابات والمراعي (المزارعين) إلى عدم تقدير القيم الاجتماعية لتحويل أراضيهم من صورة غابات ومراعٍ إلى صورة محاصيل. ولكن بدأت الحركة البيئية العالمية بتسجيل القيم

---

(١٩) E. Wilson, «Threats to Biodiversity,» *Scientific American*, vol. 261, no. 3 (1989), pp. 108-115.

(٢٠) المصدر نفسه، ص ١٠٨ ـ ١١٥.

الاجتماعية لهذه الخدمات البيئية وتقديمها إلى الأسواق. وأخذت هذه الحركة البيئية العالمية، التي تضم الآن أعضاء ذوي نفوذ في المجتمع الدولي، بالضغط على كل من البنك الدولي والوكالة الدولية للتنمية في الولايات المتحدة الأمريكية، والوكالات المشابهة في الدول المتطورة الأخرى وحكومات الدول النامية، لوضع مراقبة فعّالة على عملية تحويل أرض الغابات والمراعي إلى أرض للمحاصيل وذلك حماية للقيم البيئية المختلفة المحددة. وما الجهود المبذولة الآن للحفاظ على غابات الأمازون في البرازيل والغابات الإندونيسية إلا مثال لهذا الضغط والمراقبة العالمية. هذه المراقبة العالمية الفعالة لعملية تحول أراضي الغابات والمراعي والأراضي الرطبة إلى أراض لإنتاج المحاصيل سوف تخفض القوة الكامنة لإنتاج المحاصيل عما هي عليه في الجدول رقم (٣ ـ ١).

من جهة أخرى تزيد عملية التحضر في الدول النامية تكاليف الفرصة البديلة لإبقاء الأرض الزراعية في الاستخدام الزراعي أو تحول أراضي الغابات والمراعي إلى الاستخدامات الزراعية. لقد اكتشف أندرسون وكروسون عام ١٩٩٢ وجود معلومات محدودة متوفرة خاصة بتقديرات كمية الأرض الزراعية المحوّلة للاستخدامات الحضرية في العالم، إلا أن التقديرات المستقبلية لمثل هذه البيانات ضعيفة على رغم الجهود التي قام بها العالمان المذكوران في هذا الخصوص والتي تتلخص في النقاط الأربع التالية[٢١]:

(١) إن تحول الأرض الزراعية أو الغاباوية أو الرعوية إلى الاستخدامات الحضرية لن يعتبر محدداً لعرض الأرض في الدول النامية ككل.

(٢) لن تزيد مساحة أرض المحاصيل وقوتها الكامنة المتوقع تحولها إلى الاستخدامات الحضرية على ٢٠ بالمئة من المساحة الحالية لها.

(٣) يجب على دول أمريكا اللاتينية والأفريقية تأمين طلبات الاستخدامات الحضرية من الأراضي والاستخدامات الزراعية من دون التخوف من النضوب.

(٤) يعتبر الضغط الحضري على الأرض في آسيا أكثر وضوحاً وكبراً منه في أفريقيا وأمريكا اللاتينية، ومع ذلك فعملية تحضر آسيا لن تزيد تكاليف الفرصة البديلة في الزراعة كثيراً.

### ج ـ تكاليف البنية التحتية

تقع معظم القوة الكامنة للأرض الزراعية في أمريكا الجنوبية في المنطقة الرطبة وهي بعيدة جداً عن الأسواق المحلية لدول هذه المنطقة، وكذلك عن الأسواق

---

(٢١) Crosson and Anderson, Ibid.

الخارجية وذلك بالمقارنة مع الأراضي المزروعة حالياً. كما أنها ضعيفة الاتصال بالطرق البرية والحديدية والجوية والمرتبطة بالأسواق المذكورة. القصور المذكور في وسائط النقل في أفريقيا يعتبر عاملاً محداً في فتح واستثمار الأراضي الجديدة في الإنتاج الزراعي أكثر مما هو الحال في دول أمريكا الجنوبية. وبحسب تقرير المجموعة الاستشارية للبحوث الزراعية العالمية (CGIAR) يوجد في الـ ١٤ دولة أفريقية المغلقة الأراضي حوالى ٢٠٦ آلاف كم طرق برية وحديدية بنيت في عهد الاستعمار الأوروبي لها بهدف وصل المناطق الداخلية لهذه الدول بالموانىء البحرية لتأمين تدفقات التصدير والاستيراد[٢٢]. وترتب على ذلك عدم وجود أي ربط حديدي أو بري بين أفريقيا الوسطى وموانىء البحار نظراً لبعد المسافة بينهما، وبالتالي فهناك صعوبات حقيقية لتطوير الموارد الأرضية للأغراض الزراعية في هذا الإقليم.

ولدى حساب تكاليف بناء وتوفير البنية التحتية (طرق النقل والمواصلات خاصة) اللازمة لتحريك المدخلات والمخرجات ضمن إقليمي أمريكا الجنوبية وأفريقيا، كجزء من تكاليف تحقيق القوة الكامنة لإنتاج المحاصيل فيهما، وبالتالي تحميل هذه التكاليف على التكاليف الاقتصادية لأرض المحاصيل الجديدة، يمكن للمرء أن يتصور أن حجم هذه الأراضي الجديدة للمحاصيل سيكون أقل بكثير مما اقترح وذكر في الجدول رقم (٣ ـ ١).

### د ـ تكاليف تدهور الأراضي

يقود تفتيت وتعرية سطح الترب من قبل المزارعين وبسبب الانجرافات المائية إلى أخطار عديدة منها: تقليص عمر البحيرات بسبب الطمي المتسارع، وخفض نسبة ورود الماء من القنوات بسبب وجود الأوحال والطمي، وزيادة أخطار الفيضانات بسبب ارتفاع الترسبات حول ضفاف الأنهار والأخطار المحدقة بالأسماك في الأنهار والجداول. إلى الآن لم تجر تقديرات للتكاليف التي تحدثها هذه الأخطار على المستوى العالمي إلا أن الباحث ايكهولم (Eckholm) بيّن عام ١٩٧٦[٢٣]، من خلال تقصيه لما كتب في هذا المجال، ارتفاع مثل هذه التكاليف خاصة في الدول النامية. وقد أيدت ذلك تقارير البنك الدولي الحديثة.

إن تحويل ١,٨ مليار هكتار من القوة الكامنة لأراضي الغابات والمراعي إلى إنتاج المحاصيل، سيقود إلى زيادات كبيرة في تفتت التربة، وبالتالي يقود إلى إحداث تكاليف

---

(٢٢) Consultative Group on International Agricultural Research [CGIAR], «Sustainable Agricultural Development,» (Rome, TAC, 1988).

(٢٣) Erik P. Eckholm, *Losing Ground: Environmental Stress and World Food Prospects* (New York: Norton, 1976).

كبيرة لأنواع الأخطار السابقة الذكر. ومن المعروف أن تفتت الترب في أراضي المراعي والغابات أقل منه في أراضي المحاصيل، وكلما كان انحدار الأرض كبيراً كان تحول أراضي الغابات والمراعي إلى أراضي المحاصيل أكثر تفتتاً وبالتالي أكثر خسارة. إن ارتفاع تكاليف تدهور الأراضي المتحولة (من أراضي الغابات والمراعي إلى أرض المحاصيل) سوف تقود إلى ضرورة وضع مقاييس عديدة للحد من عملية تحويل الأراضي. ولغاية الوصول إلى مثل هذه المقاييس فلا بد للقوة الكامنة لأرض المحاصيل من أن تقل عما هي عليه في الجدول رقم (٣ ـ ١).

## ٣ ـ عرض الأرض العالمي (البعد النوعي)

يعود البعد النوعي لعرض الأرض إلى خصائص التربة كنسبة المادة العضوية وعمق التربة ومحتواها من العناصر الغذائية ومستوى الماء الأرضي وحجم الكثافة وPH. وكلما كانت هذه الخصائص ملائمة لنمو النبات كانت نوعية الأرض مرتفعة للإنتاج الزراعي. عموماً يمكن زيادة عرض الأرض عبر البعد النوعي بطريقتين هما:

- تقليص أو خفض المعدلات الحالية لتدهور الأرض بهدف تجنب تناقص الإنتاجية.

- تحسين خواص التربة المتدهورة حالياً بهدف زيادة الإنتاجية.

وفي ما يلي توضيح لكلا الطريقتين:

### أ ـ خفض المعدلات الحالية لتدهور الأرض

تتفق التعاريف المتعددة لتدهور الأرض في التصور التالي لمفهوم التدهور: الميل في تغيرات خصائص التربة التي تقود إلى خفض إنتاجية الهكتار في الإنتاج النباتي سواء أكان للمحاصيل أو الأعلاف أو الخضار... الخ. (وهذا ما نعنيه نحن بتدهور الأرض في هذا الكتاب).

ويتطلب تقدير معدلات خفض نسب تدهور الأرض الحالية على المستوى الدولي معرفة معدلات التدهور الحالية الظاهرة والباطنة (غير المعروفة). لقد قدّر براون (Brown) وولف (Wolf) عام ١٩٨٤ تفتت الترب العالمية المفرط بـ ٢٥,٤ مليار طن[٢٤]، وفي عام ١٩٩٠ بـ ٢٤ مليار طن، وأكّدا سقوط الأثر المتراكم على غلال المحصول. إن تقدير الباحثين براون وولف حجم تفتت الترب المفرط بـ ٢٥,٤ مليار

(٢٤) Lester R. Brown and Edward C. Wolf, *Soil Erosion: Quiet Crisis in the World Economy*, Worldwatch Paper; 60 (Washington, DC: Worldwatch Institute, 1984).

طن مبني في الحقيقة على تقديرات الولايات المتحدة الأمريكية وبالذات على الاستقصاءين اللذين أعدتهما مديرية حفظ التربة ((Soil Conservation Service (SCS)) في وزارة الزراعة الأمريكية عامي ١٩٧٧ و١٩٨٢ وقدّما نتائج متشابهة تبلغ ١١ طن/هكتار/السنة وبالتالي أصبحت هذه الكمية المتفتتة قاعدة ومقياساً للحساب. وبغض النظر عن دقة حساب العاملين في مديرية حفظ التربة الأمريكية لا يمكن تعميم هذا المقياس للتفتت على الدول الأخرى، إذ ان العلاقة بين تفتت الترب والإنتاجية معقدة ومتغيرة بين الأقاليم وبين مناطق الدولة الواحدة. لقد بين الباحثان السابقان نفساهما أنه من غير المعقول الافتراض بأن ترب الاتحاد السوفياتي السابق والمتباين الأطراف تتفتت بالسرعة نفسها لتفتت أراضي الولايات المتحدة الأمريكية، فإذا تأثرت ٤٤ بالمئة من الأرض السوفياتية (السابقة) بمعدل التأثر نفسه في الولايات المتحدة الأمريكية (١١ طن/هكتار/السنة) فسوف تبلغ الخسارة المتجاوزة لسطح الترب لمحاصيل السوفيات أكثر من ٢,٥ مليار طن/السنة. كذلك قدّر الباحثان براون وولف حجم التفتت في الهند وفقاً للمقياس المستخدم في الولايات المتحدة الأمريكية، إلا أنهما لاحظا بالنسبة للصين أن النهر الأصفر فيها يحمل من الرسوبيات أكثر مما يحمله نهر الغانج في الهند، وبالتالي استنتجا أن حجم التفتت فيها أكبر منه في الهند بنسبة تصل لـ ٣٠ بالمئة[٢٥].

لقد بلغ التفتت المفرط لكل من الدول الأربع الكبيرة (الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد السوفياتي السابق والهند والصين) قرابة ١٣,٢ مليار طن/السنة. وهذه الدول الأربع تحوي ٥٢ بالمئة من مساحة أرض المحاصيل العالمية. وباعتماد براون وولف مقدار التفتت المفرط لوحدة أرض المحاصيل (الهكتار) لمتوسط الكمية الموجودة في الدول الأربع الكبيرة فقد قدرا حجم التفتت المفرط للترب في الـ ٤٨ بالمئة من مساحة المحاصيل المتبقية في العالم بـ ١٢,٢ مليار طن/السنة ليصبح المجموع الكلي ٢٥,٤ مليار طن كما ذكر في البداية.

من الأهمية بمكان في سياق تدهور الترب الإشارة إلى دراسات العالم مابت (Mabbott) عام ١٩٨٤[٢٦] حيث اهتم بجميع أشكال تدهور الأرض خلاف تفتت الترب وأطلق على عمله اصطلاح التصحر. وقد بنى عمله على الحصر (Survey) الذي أجري عام ١٩٨٢ من قبل الحكومات الرسمية المتأثرة بعملية التصحر، وقد احتوت استمارة الحصر ثلاثة مستويات من تدهور الترب هي:

---

(٢٥) المصدر نفسه.

(٢٦) J. Mabbott, «A New Global Assessment of the Status and Trend of Desertification,» *Environmental Conservation*, vol. 11, no. 2 (1984), pp. 103-113.

(١) الأراضي المعتدلة التصحر (أقل من ٢٥ بالمئة خسارة في القوة الكامنة الإنتاجية).

(٢) الأراضي الشديدة التصحر (من ٢٥ ـ ٥٠ بالمئة خسارة في القوة الكامنة الإنتاجية).

(٣) الأراضي الأكثر شدة بالتصحر (أكثر من ٥٠ بالمئة خسارة في القوة الكامنة الإنتاجية).

لقد قدمت نتائج الحصر تقديرات واضحة عن المساحات الإجمالية العالمية المتدهورة ونسب التغير التي بينت بأن قرابة ٢٠ مليون هكتار تتقلص إنتاجيتها سنوياً إلى الصفر، كما أن هناك ستة ملايين هكتار أخرى سنوياً تصنف ضمن الأراضي المتصحرة (المفقودة). وبينت النتائج أيضاً أن مناطق أفريقيا الساحلية والجنوبية وجنوب آسيا هي الأكثر تأثراً بتدهور الأراضي من غيرها من مناطق العالم[٢٧].

في عام ١٩٨٦ استخدم ستوكينغ (Stocking) كمية كبيرة من البيانات المجمعة عن أبحاث تفتت الترب في زيمبابوي خلال فترة زادت على خمس سنوات بهدف تقدير التكاليف الاقتصادية لفقدان الآزوت والفوسفور بسبب تفتت الترب. وقد قاست المعلومات مقدار التفتت لوحدة الأرض (الهكتار) في كل من الأراضي الرعوية والأراضي المزروعة ذات الملكية الخاصة والعامة. لقد قدرت الكميات الإجمالية المفقودة من النتروجين بـ ١,٦٣٥ مليون طن، ومن الفوسفور بـ ٢٣٦ ألف طن. من الكميتين المذكورتين فقدت ٨٧ بالمئة و٨٩ بالمئة على التوالي من الأراضي المزروعة ذات الملكية العامة والمقدرة بـ ٥٠ بالمئة من مجموع الأراضي البالغة ٣٠,٤ مليون هكتار، وبمعرفة الأسعار العالمية لكل من النتروجين والفوسفور تمكن العالم المذكور من تقدير حجم الخسارة في العنصرين المذكورين والبالغة ١,٥ مليار دولار سنوياً، أي يخسر الهكتار ما يقارب ٤٠ كغ آزوت و٦ كغ فوسفور، أي ما يعادل ٤٠ دولاراً تقريباً[٢٨].

في عام ١٩٨٩ طوّر الباحثان آلن (Allen) وبيشوب (Bishop) معادلة فقد الترب الشاملة الممثلة لحالات غرب أفريقيا لتقدير تفتت أرض المحاصيل في دولة مالي التي يعمل ثلث سكانها في الزراعة. ثم استخدما بعد ذلك موديلات الارتباط (Regression Models) لعلاقة تفتت الترب ـ فقد الغلال المطوّرة في المعهد العالمي للزراعة الاستوائية في نيجيريا (IITA) بهدف تقدير أثر التفتت خلال عشر سنوات في

---

(٢٧) المصدر نفسه، ص ١٠٣ ـ ١١٣.

(٢٨) M. Stocking, *The Cost of Soil Erosion in Zimbabwe in Terms of the Loss of Three Major Nutrients* (Rome: Food and Agriculture Organization (FAO), 1986).

الدولة المذكورة. لقد تم استخدام أسعار المحصول والمدخلات لتقدير قيمة المحصول خلال الفترة المذكورة وافترض مبدأ تراكم الخسائر، أي أن خسائر السنة الثانية هي خسائر السنة الأولى مضافاً إليها خسائر السنة الثانية. وبعد خصم خسائر تيار السنوات العشر جمعت القيم وتم الحصول على قيمة الخسارة الحالية المتراكمة للهكتار، ثم ضربت هذه القيمة بعدد الهكتارات قيد الدراسة لنحصل على حجم الخسارة الإجمالية لأرض المحاصيل في هذا البلد والتي قدرت بـ ١,٥ بالمئة من الناتج الإجمالي المحلي، و٤ بالمئة من الناتج الإجمالي الزراعي لدولة مالي البالغ عام ١٩٨٩ بحسب تقديرات البنك الدولي ٢,٤٥ مليار دولار، وبالتالي هناك خسارة متراكمة في الإنتاجية الزراعية للعشر سنوات بلغت ٣٦,٧٥ مليون دولار ناتجة من تفتت الترب[٢٩].

## ب ـ تحسين خواص الترب المتدهورة الحالية

تتطلب معرفة كمية عرض الأرض التي يمكن زيادتها من إصلاح إنتاجية الأرض المتدهورة الحالية الإلمام بنقطتين أساسيتين هما:

ـ إمكانية تقدير حجم الأرض المتدهورة.

ـ تكاليف إصلاح وإعادة إنتاجية الأرض المتدهورة.

في عام ١٩٨٨ أجرى نيلسون حصراً مرجعياً[٣٠] على تدهور الأراضي وبيّن أن هناك معلومات قليلة عن امتداد وشدة التدهور بين الأراضي. وفي عام ١٩٩٠ أنجز الباحثون هاكلينغ (Hakkeling) وأولدمان (Oldeman) وسامبرويك (Sombroek)[٣١] خارطة عالمية لواقع التدهور في الأرض غطّت مسطحاً أرضياً وقع بين خطي عرض ٧٢ درجة شمالاً و٥٧ درجة جنوباً ومساحة بلغت ١٣٠١٣ مليون هكتار، وقد تمثلت فيها أربعة أنواع للتدهور هي:

(١) الانجراف المائي للترب.

---

(٢٩) J. Bishop and J. Allen, *The On-site Costs of Soil Erosion in Mali* (Washington, DC: World Bank, 1989).

(٣٠) Ridley Nelson, *Dryland Management: The Land Degradation Problem* (Washington, DC: World Bank, 1988).

(٣١) Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied, *World Map on Status of Human-induced Soil Degradation*, final map compilation and cartography by Winand Staring Centre, 3 maps (Nairobi: UNEP; Wageningen, Netherlands: ISRIC, 1990), «World Map of the Status of Human-induced Soil Degradation: An Explanatory Note,» by L. R. Oldeman, R. T. A. Hakkeling and W. G. Sombroek.

(٢) الانجراف الريحي للترب.

(٣) التدهور الكيميائي (تملح الترب، الحموضة، التلوث الصناعي ـ الحضري وفقد العناصر الغذائية).

(٤) التدهور الفيزيائي (تماسك الترب، ترسب الترب العضوية، سرعة انسياب المياه).

ووفقاً لهذه الخارطة قدرت الأراضي المتدهورة والإجمالية بـ ١٩٦٤ مليون هكتار، أي ١٥ بالمئة من المساحة المدروسة. وقد توزعت هذه المساحة الإجمالية على أنواع التدهور الأربعة المذكورة كما يلي:

(أ) الانجراف المائي للترب ٥٦ بالمئة.

(ب) الانجراف الريحي للترب ٢٨ بالمئة.

(ج) التدهور الكيميائي ١٢ بالمئة.

(د) التدهور الفيزيائي ٤ بالمئة[٣٢].

وقد بينت الخارطة المذكورة أن أراضي بضع ولايات أمريكية (الينوي، إيوا، كنساس، نبراسكا، جنوب داكوتا) متدهورة جداً وبالتالي واجهت نقصاً في إنتاجية تربها المتدهورة، خلال الفترة ١٩٥٠ ـ ١٩٨٠. وقد بلغت محاصيل الذرة وفول الصويا ما بين ٢ ـ ٣ بالمئة في أوائل الثمانينيات بالمقارنة مع الأراضي غير المتدهورة[٣٣].

من جهة أخرى، تفيد هذه الخارطة بأن ٨٤ بالمئة من المساحة المدروسة متدهورة بشكل خفيف متوسط (منها ٣٨ بالمئة تدهور خفيف و٤٦ بالمئة تدهور متوسط). فإذا افترضنا أن جميع الأراضي المتوسطة التدهور تشبه وضع الولايات الأمريكية السابقة الذكر، فيمكن القول، بحسب دراسة أولدمان وزملائه إن مشاكل التدهور الحقيقية في العالم تنحصر في ١٦ بالمئة من مساحة الخارطة (منها ١٥ بالمئة تدهور شديد جداً و١ بالمئة تدهور شديد)، فإذا استطاع المرء الحصول من الأراضي الشديدة التدهور (١٥ بالمئة) على مستوى إنتاجية الأراضي المعتدلة التدهور فيمكن للزيادة في عرض الأرض من مقابلة الزيادة البسيطة في طلب الغذاء وفق نموذج طلب الغذاء المدروس من قبل الـ «FAO»[٣٤].

---

(٣٢) المصدر نفسه.

(٣٣) المصدر نفسه.

(٣٤) المصدر نفسه.

أما الدراسة الحديثة الثانية في هذا المجال فقد قام بها شو (Chau) ودرينغ (Drenge) عام ١٩٩٢[٣٥] حيث قدّرا كمية تدهور الأراضي في المناطق العالمية الجافة، أي المناطق المناخية الجافة ونصف الجافة ونصف الرطبة، مستخدمين في ذلك خارطة المنظمة العالمية (UNESCO) الموضحة لهذه المناطق، وبالتالي قدّرا مساحات الأراضي المتدهورة تحت الظروف التالية:

(١) الأراضي المروية.

(٢) الأراضي المطرية.

(٣) أراضي الغابات.

(٤) الأراضي الزائدة الجفاف ـ المروية.

إلا أن النوع الرابع أهمل كون أراضيه ليست ذات قوة كامنة زراعية مهمة.

لقد تبلورت أشكال التدهور في أنواع الأراضي الثلاثة الأولى كالتالي:

(أ) في الأراضي المروية: التملح وانجراف المياه.

(ب) في الأراضي المطرية: الانجراف المائي والريحي.

(ج) في الأراضي الغاباوية: تدهور الغطاء النباتي.

وقد صنفت أشكال التدهور السابقة في أربع درجات هي: تدهور خفيف، تدهور متوسط، تدهور شديد وتدهور شديد جداً. وتتحدد درجة التدهور عادة بالربط مع غلة النبات للأرض غير المتدهورة وبنوع التقانة المستخدمة أو التي يمكن استخدامها. الجدول التالي يعرض نسب التعريف بدرجات التدهور.

لقد وجد هذان الباحثان بنتيجة دراستهما أن ٣٠ بالمئة من الأراضي المروية في المناطق الجافة (١٤٥,٥ مليون هكتار) تقع بين التدهور المتوسط والتدهور الشديد جداً، أما نسب الأراضي المطرية (٤٥٧,٧ مليون هكتار) والأراضي الغاباوية (٤٥٥,٦ هكتار) المتدهورة فبلغت ٤٧ بالمئة و٧٣ بالمئة (تمثل متوسطات المدى لدرجات حالات التدهور لكل الأراضي)[٣٦].

---

(٣٥) Drenge and Chau, «Global Desertification: Dimensions and Costs».

(٣٦) المصدر نفسه.

## الجدول رقم (٣ ـ ٢)
## أشكال التدهور في الأراضي (نسبة مئوية)

| نوع الأرض المستخدمة | خفيف | متوسط | شديد | شديد جداً |
|---|---|---|---|---|
| مروية | — | — | — | — |
| مطرية | ٠ ـ ١٠ | ١٠ ـ ٢٥ | ٢٥ ـ ٥٠ | أكثر من ٥٠ |
| غاباوية | ٠ ـ ٢٥ | ٢٥ ـ ٥٠ | ٥٠ ـ ٧٥ | أكثر من ٧٥ |

المصـــــدر: H. Drenge and M. T. Chau, «Global Desertification: Dimensions and Costs,» (Lubbock, TX, 1992).

هذا وقد استخدمت بيانات هذه الدراسة لتقدير درجات الفقد في إنتاجية أنواع الأراضي المختلفة، ثم استخدمت كمية (مساحة) الأرض المتدهورة (ولكل نوع منها) في حساب متوسط الإنتاجية المفقودة (بحسب نوع استخدام الأرض) ثم قدرت الخسارة في الإنتاج، علماً بأن ما يخسره الهكتار المروي يشكل تكاليف اجتماعية أكبر مما يخسره هكتار الأراضي المطرية، وهذا أكبر مما يخسره هكتار من الأراضي الغاباوية. لقد أخذ متوسط الفقد لأنواع الأراضي الثلاثة المدروسة (المروية والمطرية والغاباوية) وحسبت الخسارات بتثقيل نسب الفقد من قيمة إنتاج كل هكتار من الأنواع الثلاثة للأراضي، ووفقاً لذلك قدرت قيمة الفقد (الخسارة) بـ ٦٢٥ دولاراً للهكتار في الأراضي المروية و٩٥ دولاراً في الأراضي المطرية و١٧,٥ دولار في الأراضي الغاباوية. أما نسب فقد الإنتاج بسبب تدهور الأراضي فقد بلغت ١٠,٩ بالمئة، ١٢,٩ بالمئة، و٤٣,٠ بالمئة في أنواع الأراضي المدروسة على التوالي، وبمتوسط إجمالي قدره ١١,٩ بالمئة[٣٧].

هذا وتتأثر الكمية الإجمالية المفقودة بقيمة الأراضي المروية (الهكتار) من قيمة الأراضي المطرية، وبالتالي من قيمة الأراضي الغاباوية. فعلى المستوى العالمي يعادل حجم مخرجات الأراضي المروية ضعفي حجم مخرجات الأراضي المطرية، وبتقديرات شو ودرينغ ستة أضعاف. وهذا يعني أن ١٧ بالمئة من أراضي المحاصيل المروية عالمياً تنتج ثلث حجم مخرجات هذه المحاصيل. وعلى فرض أن قيمة منتجات هكتار الأراضي المروية يعادل ضعفي قيمة منتجات هكتار الأراضي المطرية (١٩٠ دولاراً لهكتار الأرض المروية و٩٥ دولاراً لهكتار الأرض المطرية) وباستعمال الرقم المطري للباحثين المذكورين، فسوف يرتفع متوسط الوزن المفقود لأنواع الأراضي الثلاثة المستخدمة من ١١,٩ إلى ١٣,٤ بالمئة فقط[٣٨].

---

(٣٧) المصدر نفسه.

(٣٨) المصدر نفسه.

هذه الأرقام المقدرة تمثل نسب الفقد العظمى للإنتاجية، والواقع أنه لا يمكن أخذها كتقديرات للزيادة في الإنتاجية عندما تحسن الأرض المتدهورة ما لم تجر فحوصات اقتصادية لعملية إصلاح كاملة لكل الأراضي المتدهورة. في عام ١٩٩٢ بيَّن شو ودرينغ أنه يمكن إصلاح ٩٨ بالمئة من الأراضي المروية المتملحة (النوع الأول من تدهور الترب) بتكاليف اقتصادية مبرّرة وبنجاح. وفي حالة ترميم وإصلاح الأراضي المطرية والغاباوية المتدهورة بتكاليف مقبولة أيضاً يمكن القول إن عملية إصلاح الأراضي المتدهورة الكلية سوف تزيد عرض الأراضي الزراعية في المناطق الجافة ما بين ١٠ ـ ١٢ بالمئة فقط[٣٩].

## ٤ ـ تداخل بعدي الأرض الكمي والنوعي

لدى مقارنة إسقاطات منظمة الأغذية والزراعة الدولية لأراضي المحاصيل المضافة عام ٢٠١٠ في الدول النامية (١٢ بالمئة تقريباً) مع المساحة المقترح إضافتها في البعد النوعي والبالغة ١٠ ـ ١٥ بالمئة يتبين لنا إمكانية زيادة عرض الأرض في هذه الدول التي سيزيد إنتاج الغذاء فيها ما بين ٢٠ ـ ٢٥ بالمئة بين عامي ١٩٩٠ و٢٠١٠ وفقاً لحالة المعرفة الحالية، خلاف الزيادات التي يمكن الحصول عليها نتيجة التحسينات التي قد تطرأ على النظم الزراعية في هذه الدول.

بالنسبة للدول النامية التي ستوافق على تحويل أراضي المراعي والغابات فيها أو جزء منها إلى أراضي إنتاج المحاصيل وفق الحدود الدنيا للأسس الاقتصادية والبيئية، فإنها سوف تحصل على حصصها الغذائية من الصادرات الغذائية للدول المتطورة حيث أراضي المحاصيل فيها ما زالت تشكل فائضاً حالياً.

لقد أعدت منظمة الأغذية والزراعة الدولية دراسة مرجعية عن ٢٥ مليون هكتار من أراضي المحاصيل الحالية في برنامجها الاحتياطي والتوقعات المحتملة بعد عقدين من الزمان في البلدان النامية، فتبين لها تقاعس هذه المساحة عن الإنتاج بانقضاء تلك الفترة. في ضوء ذلك، فعلى الرغم من الموافقة على زيادة معدلات طلب الغذاء البطيئة في الدول المتطورة ومع الاستمرار في زيادة الغلة بسبب تطور التقانة المستخدمة، يمكن القول إنه من المشكوك فيه تزايد أي منهما (معدلات طلب الغذاء البطيئة في الدول المتطورة أو زيادة الغلة بسبب التقانة) بشكل كبير يفوق زيادة ندرة الأرض في هذه الدول، إذ كلما زاد حجم الناتج الزراعي للأرض فيها انخفض الضغط عليها.

(٣٩) المصدر نفسه.

إذاً هذا هو الوضع العالمي للمياه والأرض والزراعة والغذاء في نهاية القرن العشرين ومطلع الألفية الثالثة، ولكن كيف يبدو وضع المياه والأرض والغذاء في الوطن العربي المترامي الأطراف في هذه الفترة الصعبة من التاريخ والزمن، فترة العولمة وزمن القوة العسكرية والاقتصادية والإعلامية والتقنية؟، وهذا ما نحاول عرضه في فصول القسم الثاني التالية.

# القســم الثانــي

## اقتصاديات المياه في الوطن العربي

تعتبر المياه في العقود القادمة من أهم المشكلات السياسية والاقتصادية والاجتماعية التي تواجه غالبية البلدان العربية أسوة بالكثير من الدول النامية الأخرى، وسوف تفوق المياه أهمية الطاقة في القرن القادم. وقد عزز هذا الرأي المؤتمر الدولي للمياه والبيئة المنعقد في دبلن عام ١٩٩٢ في بيانه الختامي حول الوضع المائي العالمي والقائل بأن هذا الوضع سينتقل من حالة الوفرة إلى حالة الندرة وخاصة في المياه العذبة وسوء استخدامها. كما أشار البيان إلى أن صحة الإنسان ورفاهيته والأمن الغذائي والتنمية الصناعية والنظم الايكولوجية معرضة جميعاً للخطر ما لم تتم إدارة الموارد المائية العالمية بالربط مع الأراضي حالياً ومستقبلاً بفعالية تفوق الإدارات السابقة[١].

كذلك أكد مؤتمر الأرض المنعقد في ريو دي جانيرو عام ١٩٩٢ على ضرورة وضع استراتيجية دولية لحماية نوعية موارد المياه العذبة وإمداداتها بهدف حماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة، وذلك من خلال لجنة التنمية المتواصلة التي شكلها بهدف تنفيذ مقررات المؤتمر المذكور[٢].

ويعتبر الوطن العربي ودول الساحل الأفريقي من الدول التي تعاني حالياً نقص المياه الذي سيزداد باستمرار مع تزايد السكان، مما سيقود إلى اختلال واضح في معادلة عرض وطلب المياه الذي سينعكس في ظهور الأزمات المائية، كون دول المنبع تركز حالياً على تطوير الزراعة فيها لمواكبة نمو السكان لديها، وذلك على حساب الدول

---

(١) جان خوري، «الموارد المائية المتاحة للوطن العربي في مطلع القرن الـ ٢١،» **الزراعة والمياه بالمناطق الجافة في الوطن العربي** (المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، دمشق)، العدد ١٦ (أيلول/سبتمبر ١٩٩٦)، ص ٦٥ ـ ٩٧.

(٢) المصدر نفسه، ص ٦٥ ـ ٩٧.

المتشاطئة الأخرى ودول المصب.

لقد نجم عن التوسع الحضري في العقود الماضية مشكلات نوعية وكمية لمشكلة تزايد سكان المدن بشكل كبير وخاصة الواقعة منها على ضفاف الأنهار الكبيرة كالقاهرة، واقترنت بمشكلة التلوث نتيجة طرق مياه الصرف الصحي والصناعة. أما المدن الواقعة في الداخل كدمشق واعتمادها على المياه الجوفية فسوف تواجه مشكلات مائية مزمنة نوعية وكمية، وتتمثل هذه المشكلات باستنزاف المخزون المائي (في حالة توفره). وفي المناطق الساحلية تتبلور المشكلات المائية بالاستثمار الجائر للمياه الجوفية مما يؤدي إلى تداخل مياه البحر المالحة مع المياه الجوفية العذبة والتالي فقدان جزء من هذه المياه العذبة.

ونظراً لأهمية المياه والأمن المائي في الوطن العربي، فقد كثرت الدراسات الخاصة بهذا المورد على المستويات المختلفة من وطنية وعربية (المنظمة العربية للتنمية الزراعية والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة ـ أكساد) وإقليمية ودولية، وملخص هذه الدراسات أن نصيب الفرد العربي في مطلع التسعينيات من موارده المائية الداخلية الطبيعية والمتجددة قرابة ١٤٧٣م$^{3}$/السنة وهو يعادل ١٩,١ بالمئة من نصيب الفرد العالمي (٧٦٨٥م$^{3}$/السنة) ولا يلبث نصيب الفرد العربي هذا من المياه أن ينخفض عام ٢٠٠٠ و٢٠٢٥ إلى مستويات متدنية جداً (أقل نصيب للفرد في العالم)[٣].

في ضوء ذلك سنحاول في هذا الباب توضيح مدى الخطر المحدق بأهم مورد حياتي للفرد العربي وسط هجمة سياسية اقتصادية وثقافية على الوطن العربي من خلال مفاهيم متعددة أهمها النظام العالمي الجديد والشرق أوسطية والتحالفات الإقليمية المختلفة. وبالتالي ضرورة العمل الجاد لتحقيق إدارة عقلانية للطلب على الماء وتبني استراتيجية وسياسة قومية طويلة المدى للملاءمة بين الموارد المائية الممكن توفيرها والطلب على هذه الموارد وذلك من خلال عرض الفصول التالية:

الفصل الرابع: الموارد المائية في الوطن العربي.

الفصل الخامس: عرض وطلب المياه والمسألة المائية في الوطن العربي.

الفصل السادس: المياه والأرض والغذاء في الوطن العربي.

الفصل السابع: الري في الوطن العربي.

الفصل الثامن: إدارة الموارد المائية العربية.

---

(٣) المصدر نفسه، ص ٦٥ ـ ٩٧.

# الفصل الرابع

# الموارد المائية في الوطن العربي

## أولاً: الأقاليم المناخية في الوطن العربي

يقع الوطن العربي في موقع متوسط من العالم، في قلب العالم القديم، عند ملتقى القارات آسيا وأفريقيا وأوروبا، ويمتد ما بين جنوب غرب آسيا وشمال أفريقيا، وتحيط به كل من تركيا شمالاً وإيران شرقاً (القسم الآسيوي) وكل من اثيوبيا وكينيا وأوغندا وزائير والتشاد والنيجر ومالي والسنغال وجمهورية أفريقيا الوسطى (القسم الأفريقي). وتبلغ مساحة الوطن العربي حوالى ١٤ مليون كم$^{2}$ وهي ثاني أكبر مساحة لشعب واحد في العالم بعد الاتحاد السوفياتي[1] (الجدول رقم (٤ ـ ١)).

هذا ويتسم مناخ الوطن العربي بارتفاع درجات الحرارة في معظم أجزائه خلال عدة أشهر من السنة وازدياد المدى الحراري في المناطق الداخلية وسيطرة الجفاف على مساحات كبيرة من أراضيه وقلة عدد الأيام الماطرة، ووجود فصلين واضحين فيه هما الصيف والشتاء. بشكل عام يسيطر عليه مناخ المنطقتين الحارة والمعتدلة الحارة، هذا وتتتابع الأقاليم المناخية من شمال الوطن العربي إلى جنوبه كالتالي:

١ ـ **الإقليم المتوسطي**: وتتأثر به المناطق القريبة من البحر الأبيض المتوسط والمحيط الأطلسي، ويتسم بارتفاع الحرارة صيفاً واعتدالها شتاء مع أمطار شتوية غزيرة، ويتحول إلى الداخل بمناخ شبه صحراوي وأمطار قليلة ومن دوله: سوريا ولبنان وتونس والمغرب والجزائر وليبيا ومصر.

---

(١) المنظمة العربية للتنمية الزراعية، **الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية**، مج ١٧ (الخرطوم: المنظمة، ١٩٩٧)، ص ١٠.

الجدول رقم (٤ ـ ١)
مساحة الأقطار العربية (كلم$^{٢}$)

| القطر | المساحة | القطر | المساحة |
|---|---|---|---|
| الجزائر | ٢٣٨١٧٤١ | السودان | ٢٥٠٥٨٠٥ |
| السعودية | ٢٢٥٠٠٠٠ | ليبيا | ١٧٧٥٥٠٠ |
| موريتانيا | ١٠٣٠٧٠٠ | مصر | ١٠٠٢٠٠٠ |
| الصومال | ٦٣٧٦٥٧ | المغرب | ٧١٠٨٥٠ |
| العراق | ٤٣٥٠٥٢ | اليمن | ٥٥٥٠٠٠ |
| عمان | ٣٠٩٥٠٠ | سوريا | ١٨٥١٨٠ |
| تونس | ١٥٥٥٦٦ | الأردن | ٨٩٣٤٢ |
| الإمارات العربية المتحدة | ٨٣٦٠٠ | الكويت | ١٧٨١٨ |
| جيبوتي | ٢٣٢٠٠ | قطر | ١١٤٢٧ |
| لبنان | ١٠٤٥٢ | البحرين | ٧٠٧ |
| المجموع | | | ١٤١٧١٠٩٧ |

٢ ـ **الإقليم الصحراوي**: وهو أوسع الأقاليم العربية وأكثرها انتشاراً وحرارة (٥٨° في الظل) صيفاً وتنخفض فيه الحرارة شتاء، أي هناك فروق حرارية كبيرة بين الصيف والشتاء وبين الليل والنهار وتقع فيه معظم البلدان العربية أو أجزاء كبيرة منها: الجزائر، ليبيا، مصر، الجزيرة العربية.

٣ ـ **الإقليم المداري**: المتسم بحرارته المرتفعة ولكنها دون حرارة المنطقة الصحراوية بسبب الرطوبة والغطاء النباتي. تهطل أمطاره صيفاً كما هو الحال في جنوب السودان والصومال وموريتانيا.

هذا وتلعب الرياح دوراً مهماً في عمليات سقوط الأمطار وتحديد درجات الحرارة وهي (أي الرياح) ثلاثة أنواع: صيفية (شمالية شرقية جافة) تتعرض لها المناطق الشمالية من الوطن العربي و(جنوبية غربية) آتية من المحيطين الأطلسي والهندي تتعرض لها المناطق الجنوبية من الوطن العربي كوسط وجنوب السودان واليمن. والنوع الثاني للرياح شتوية وهي غربية رطبة قادمة من الأطلسي مارة فوق المتوسط محدثة منخفضات جوية وهطولات مطرية وتؤثر بشكل أساسي في أجزاء الوطن العربي الشمالية، أما الرياح التجارية الشمالية الشرقية الجافة والباردة فتسود معظم أجزاء البلدان العربية وتسبب نتيجة تصادمها بالرياح الرطبة هطول الثلوج. أما النوع الثالث للرياح فهي رياح الربيع والخريف وهي رياح محلية محملة بالرمال وترفع درجات

الحرارة وضارة بالزراعة وتحدث لفترات قصيرة ومتقطعة وتسمى بالسموم في بلاد الشام، وبالخماسين في مصر، وبالهبوب في السودان، وبالقبلي في ليبيا، والشراقي في المغرب.

بتأثير الرياح المذكورة يمكن تمييز ثلاث مناطق مطرية في الوطن العربي هي:

أ ـ المنطقة الشمالية القريبة من البحر الأبيض المتوسط وتسقط أمطارها شتاء وهي متفاوتة وتقع بين ١٠٠٠ ـ ٢٥٠٠ مم وأغزر المناطق أمطاراً هي المرتفعات الجبلية الساحلية كما هو الحال في سوريا ولبنان والدول العربية الساحلية في شمال أفريقيا.

ب ـ المنطقة الجنوبية من الوطن العربي وتسقط أمطارها صيفاً كاليمن وجنوب السودان.

ج ـ المنطقة الواقعة بين المنطقتين السابقتين والتي تشغل معظم مساحة الوطن العربي نادرة المطر وتضم صحاري شبه الجزيرة العربية والصحراء الكبرى حيث تتلقى أطرافها الشمالية أمطاراً شتوية وأطرافها الجنوبية أمطاراً صيفية.

ومن سمات أمطار الوطن العربي أنها عاصفية تسقط بغزارة ثم تنقطع بسرعة وتهطل في فترة قصيرة من السنة ومضطربة ومتفاوتة الكميات في السنوات ومختلفة بين المناطق الساحلية والداخلية. كما أن قسماً كبيراً من الأراضي العربية لا تطوله الأمطار وإن هطلت فيه فهي نادرة.

هذه الصورة المناخية للوطن العربي تبين أن أكثر من ٩٠ بالمئة من أراضيه تقع في المناطق القاحلة وشبه القاحلة كما أن تعاقب دورات الجفاف عليه قد حدّ من موارده المائية المختلفة.

## ثانياً: مدى المعرفة العربية بموارد الوطن العربي المائية وتصنيفها

تعتبر المعرفة العربية بموارد الوطن العربي المائية ضحلة بالمقارنة مع معرفة الدول المتطورة بمواردها المائية وموارد غيرها من الدول النامية التي استعمرتها في النصف الأول من القرن الحالي. وتبذل البلدان العربية جهوداً حثيثة لتقويم مواردها المائية مستخدمة بذلك مفاهيم المودلة أو النمذجة (Modeling) ومعادلة التوازن للموارد المائية السطحية أو الجوفية(٢). وتبذل أيضاً المنظمات العربية المنبثقة عن جامعة الدول العربية

---

(٢) جان خوري، «الموارد المائية المتاحة للوطن العربي في مطلع القرن الـ ٢١،» **الزراعة والمياه بالمناطق الجافة في الوطن العربي** (المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، دمشق)، العدد ١٦ (أيلول/سبتمبر ١٩٩٦)، ص ٦٥ ـ ٩٧.

كالمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) بدمشق، والمنظمة العربية للتنمية الزراعية بالخرطوم، وكذلك مركز الدراسات المائية بدمشق وجميعها تابعة لجامعة الدول العربية، جهوداً كبيرة في إعداد الدراسات المائية القومية والقطرية. ومن أهم الدراسات المائية ما أجري على الأحواض المائية المشتركة (نهر النيل والفرات ودجلة والأردن) والأحواض المائية الجوفية المشتركة (الحوض النوبي وحوض شمال الصحراء في شمال أفريقيا وحوض الدمام والحماد في المشرق العربي والجزيرة العربية). كما أعدت دراسات وأوراق عمل حديثة لأقاليم المشرق العربي والمغرب العربي والجزيرة العربية ووادي النيل في إطار ندوة المياه في الوطن العربي التي نظمها الصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي عام ١٩٩٣. وقد استهدفت جميع نشاطات هذه المراكز العربية وكل الدراسات القطرية توفير المعلومات الدقيقة عن مجمل الموارد المائية العربية (الجدول رقم (٤ ـ ٢)).

ويقسم العاملون في مجالات المياه هذا المورد إلى قسمين هما:

١ ـ **الموارد المائية التقليدية**، وهي تتألف من:

أ ـ الأمطار.

ب ـ المياه السطحية وتشمل:

(١) موارد الأنهار الدائمة الجريان.

(٢) موارد الوديان الموسمية الجريان.

ج ـ المياه الجوفية وتشمل:

(١) الموارد المائية الجوفية المتجددة.

(٢) الموارد المائية الجوفية غير المتجددة.

٢ ـ **الموارد المائية غير التقليدية وتشمل:**

أ ـ تحلية مياه البحر.

ب ـ معالجة مياه الصرف الصحي والزراعي.

ج ـ موارد مائية غير تقليدية أخرى.

وفي ما يلي توضيح لهذه الموارد المائية.

## الجدول رقم (٤ ـ ٢)
## تطوير حالة المعرفة حول تقويم الموارد المائية المتجددة في الوطن العربي(*)

| الأقاليم والدول العربية | خوري، أكساد ١٩٨٦ | خوري وعبد الرزاق وجلالي ١٩٩٣ | مارغات ١٩٩٣ |
|---|---|---|---|
| إقليم المشرق العربي | | | |
| الأردن | ١,٤٩ | ١,٤٩ | ٠,٦٣ |
| سوريا | ٢٥,٠٣٥ | ٢٥,٠٣٥ | ١٦,٥ |
| العراق | ٨١ | ٨١ | ٧٤ |
| فلسطين | ٤,٩٥ | ٤,٩٥ | ٠,٦٨٥ |
| لبنان | ٧,٨ | ٧,٨ | ٥ |
| الجزيرة العربية | | | |
| الإمارات | ٠,٢٨٤ | - | ٠,٥ |
| البحرين | ٠,٠٩ | ٠,١ | ٠,١ |
| السعودية | ٥,٥٦٤ | ٦,١ | ١,٨٥ |
| عمان | ٢,٠٣٤ | ١,٤٦٨ | ١,٩٣ |
| قطر | ٠,٠٥٥ | ٠,٤٦ | ٠,٠٢ |
| الكويت | ٠,١٦ | ٠,٠٠٠١ | - |
| اليمن | ٤,٩ | ٥,٥ | ٥,٢ |
| الإقليم الأوسط | | | |
| جيبوتي | ٠,١٩٩ | ٠,٢ | ٠,٣ |
| السودان | ٦١,٥٤٥ | ٢٤ | ٦٤,٥ |
| الصومال | ١١,٤٥٦ | ١١,٤٥ | ١١,٥ |
| مصر | ٦٦,٥ | ٦٥ | ٥٨,٣ |
| إقليم المغرب العربي | | | |
| تونس | ٤,٣٥٤ | ٤,٥ | ٤,١٨ |
| الجزائر | ١٧,٢ | ١٩,١ | ١٤,١ |
| ليبيا | ٢,٦٧ | ٣,٨٣ | ٠,٧ |
| المغرب | ٣٣ | ٣٠ | ٣٠ |
| موريتانيا | ٧,٣ | ٧,٤ | ٧,٤ |
| المجموع | ٣٣٧,٥٨٦ | ٢٩٨,٩٦٩١ | ٢٩٧,٣٩٥ |

(*) تم احتساب الأرقام بالكيلومتر المربع.

**المصدر:** جان خوري، «الموارد المائية المتاحة للوطن العربي في مطلع القرن الـ ٢١،» **الزراعة والمياه بالمناطق الجافة في الوطن العربي** (المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، دمشق)، العدد ١٦ (أيلول/سبتمبر ١٩٩٦)، ص ٧٥.

## ١ ـ الموارد المائية التقليدية

### أ ـ الأمطار

هي المصدر الرئيسي للموارد المائية السطحية والجوفية. ويتفاوت الهطول المطري في الوطن العربي من منطقة لأخرى، فهو صفر في الصحراء وأكثر من ١٢٠٠ مم/ السنة في المناطق المطلة على خط الاستواء (جنوب السودان) وبعض المناطق الساحلية للبحر الأبيض المتوسط[٣]. لقد قدر المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) كمية الهطول المطري عام ١٩٩٦ بـ ٢٢٣٨ مليار م$^3$ (الجدول رقم (٤ ـ ٣)) يسقط منها ٥٨,٢ بالمئة على الإقليم الأوسط (السودان والصومال ومصر وجيبوتي) و٢٥,٨ بالمئة على إقليم المغرب العربي (تونس والجزائر والمغرب وليبيا وموريتانيا) و٩,٦ بالمئة على إقليم الجزيرة العربية (دول الخليج العربي الست واليمن) والباقي ٦,٤ بالمئة على إقليم المشرق العربي (سوريا ولبنان والأردن والعراق وفلسطين)[٤].

هذا وتهطل نصف هذه الكمية الإجمالية للأمطار في القطر السوداني الذي تشكل مساحته سدس مساحة الوطن العربي[٥]. كما أن الجزء الأكبر من التساقط يهطل على سلاسل الجبال والمرتفعات في الوطن العربي، وجميع هذه الجبال تقع في نطاق شبه جاف يتميز بفترات جفاف واضحة تفصل بينها مواسم ماطرة. كما يتميز هذا الجزء بمعدل تبخر عال بسبب ارتفاع الإشعاع الشمسي. ولذا فإن ما ينتج منها يعتبر محدوداً جداً ويسهم في تكوين أنهار غير دائمة وإمداد بمياه ارتشاح تتغذى بها التكوينات الجيولوجية الحاملة للمياه الجوفية.

### ب ـ المياه السطحية

وكما ذكرنا آنفاً يشكل فائض الأمطار الساقطة على المرتفعات الجبلية والجليد المصدر الأساسي للمياه السطحية من أنهار ووديان وسيول. وتعتمد كميات هذه المياه السطحية على مدى تمركز الأمطار وموسم هطولها وعلى خصائصها. وعند انحدار المياه من أعالي الجبال نحو البحار تعبر السهول الداخلية لبعض الأقطار العربية حيث تشكل مصدراً مهماً للمياه العذبة ومصدراً آخر لتغذية الأحواض الجوفية. ويجري عبر الوطن العربي قرابة ٤٤ نهراً رئيسياً تحمل سنوياً من المياه ما يقارب ٣٩٠ مليار م$^3$ والمتاح منها

---

(٣) ابراهيم أحمد مكي، «الموارد المائية العربية وضرورة ترشيد استخداماتها،» **الزراعة والتنمية في الوطن العربي** (المنظمة العربية للتنمية الزراعية)، السنة ١٢، العدد ٢ (١٩٨٦).

(٤) المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة [أكساد]، «الموارد المائية المتاحة في الوطن العربي ومصادرها المختلفة ومدى كفايتها لمتطلبات التنمية الاقتصادية ـ الاجتماعية،» ورقة قدمت إلى: الندوة البرلمانية العربية الخامسة حول المياه العربية، دمشق، ١٩٩٨.

(٥) حزب البعث العربي الاشتراكي، «المياه والأمن المائي العربي،» **المناضل** (دمشق)، العدد ٢٥٠ (١٩٩٥).

١٩٢ مليار م٣ والمستغل منها ١٦٨,٨ مليار م٣ (الجدول رقم (٤ ـ ٤)). ويستعمل ٨٠ بالمئة من هذه الكمية في الزراعة والباقي في الصناعة والاستهلاكات المنزلية وتوليد الطاقة الكهربائية. وبينما يوجد في مصر ٥١ بالمئة، وفي العراق ٢٥,٨ بالمئة، وفي السودان ١٢,٧ بالمئة، لا يوجد في سوريا سوى ٧,٩٦ بالمئة والباقي ٢,٥٤ بالمئة يتوزع في دول إقليم المغرب العربي واليمن والأردن، أي هناك أربعة أقطار عربية توجد فيها غالبية المياه السطحية (٩٧,٤٦ بالمئة)[٦].

## الجدول رقم (٤ ـ ٣)
## الهطول المطري السنوي في الأقطار العربية (١٩٩٦)

| الأقاليم والدول العربية | هطول الأمطار السنوي (ملم) | < ١٠٠ ملم (مليار م٣) | ١٠٠ ـ ٣٠٠ (مليار م٣) | > ٣٠٠ ملم (مليار م٣) | كمية الأمطار الهاطلة (مليار م٣) |
|---|---|---|---|---|---|
| المشرق العربي | | | | | |
| ١ ـ الأردن | ٥٠ ـ ٦٥٠ | ٤ | ٣ | ٢ | ٩ |
| ٢ ـ سوريا | ١٠٠ ـ ١٠٠٠ | ٦ | ١٨ | ٢٢ | ٤٦ |
| ٣ ـ العراق | ٥٠ ـ ١٢٠٠ | ١٢ | ٣٥ | ٢٣ | ٧٠ |
| ٤ ـ فلسطين | ١٠٠ ـ ١٠٠٠ | صفر | ١ | ٧ | ٨ |
| ٥ ـ لبنان | ٢٠٠ ـ ١٥٠٠ | صفر | صفر | ٩ | ٩ |
| المجموع | | ٢٢ | ٥٧ | ٦٣ | ١٤٢ |
| الجزيرة العربية | | | | | |
| ٦ ـ الإمارات | ٨٠ ـ ١٦٠ | ١ | ١ | صفر | ٢ |
| ٧ ـ البحرين | ٧٥ ـ ١٠٠ | صفر | صفر | صفر | صفر |
| ٨ ـ السعودية | ٣٥ ـ ٤٠٠ | ٨٩ | ٢٥ | ١٣ | ١٢٧ |
| ٩ ـ عُمان | ٨٠ ـ ٤٠٠ | ٥ | ٨ | ٢ | ١٥ |
| ١٠ ـ قطر | ٧٥ ـ ١٠٠ | ١ | صفر | صفر | ١ |
| ١١ ـ الكويت | ٣٠ ـ ١٤٠ | ١ | ١ | صفر | |
| ١٢ ـ اليمن | ١١٠ ـ ١٤٠٠ | ٧ | ٣١ | ٢٩ | ٦٧ |
| المجموع | | ١٠٤ | ٦٦ | ٤٤ | ٢١٤ |
| الإقليم الأوسط | | | | | |
| ١٣ ـ جيبوتي | ٢٥ ـ ٣٠٠ | ١ | ٣ | ١ | ٥ |
| ١٤ ـ السودان | ٢٠ ـ ١٨٠٠ | ٤٢ | ٧٦ | ٩٧٦ | ١٠٩٤ |
| ١٥ ـ الصومال | ٥٠ ـ ٦٠٠ | ٧ | ٣٩ | ١٤٥ | ١٩١ |
| ١٦ ـ مصر | ٢٠ ـ ٢٠٠ | ١١ | ٤ | صفر | ١٥ |
| المجموع | | ٦١ | ١٢٢ | ١١٢٢ | ١٣٠٤ |
| المغرب العربي | | | | | |
| ١٧ ـ تونس | ٦٠ ـ ١٥٠٠ | ٣ | ٣ | ١٩ | ٣٥ |

يتبع

(٦) خوري، «الموارد المائية المتاحة للوطن العربي في مطلع القرن الـ ٢١،» ص ٦٥ ـ ٩٧.

تابع

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ١٨ ـ الجزائر | ٢٠ ـ ١٠٠٠ | ٦٨ | ٢٣ | ٩٥ | ١٨٥ |
| ١٩ ـ ليبيا | ٥ ـ ٥٠٠ | ٢٨ | ١٧ | ٤ | ٥٠ |
| ٢٠ ـ المغرب | ٥٠ ـ ٢٠٠٠ | ٢٩ | ٣٤ | ٨٧ | ١٥٠ |
| ٢١ ـ موريتانيا | ٥٠ ـ ٦٠٠ | ٢٩ | ٧٤ | ٥٤ | ١٥٧ |
| المجموع | | ١٥٧ | ١٦١ | ٢٥٩ | ٥٧٧ |
| الوطن العربي | | ٣٤٤ | ٤٠٦ | ١٤٨٨ | ٢٢٣٨ |

المصدر: المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة [أكساد]، «الموارد المائية المتاحة في الوطن العربي ومصادرها المختلفة ومدى كفايتها لمتطلبات التنمية الاقتصادية ـ الاجتماعية،» ورقة قدمت إلى: الندوة البرلمانية العربية الخامسة حول المياه العربية، دمشق، ١٩٩٨.

## الجدول رقم (٤ ـ ٤)
## أهم الأنهار الدائمة والمتقطعة الجريان في الوطن العربي

| اسم النهر | مساحة الحوض الصباب (١٠٠٠م٢) | طول المجرى الرئيسي (كم) | التصريف السنوي (مليار م٣) |
|---|---|---|---|
| ١ نهر النيل | ٢٨٠٠,٠٠٠ | ٤٨٠٠ | |
| ١ ـ ١ النيل الأبيض | | ٢١٥٠ | |
| أ ـ بحر الجبل | | ١٤٦٠ | |
| ب ـ بحر الغزال | ٥٢٦,٠٠٠ | ٨٢٠ | ٣٢,٥٠٠ |
| بحر العرب | | | |
| نهر لول | | | |
| نهر الجور | | | ١٢,٠٠٠ |
| لوبلجو | | | |
| نهر جل | | | |
| ج ـ نهر السوباط | | ٦٠٠ | |
| نهر البارو | | ٤٠٠ | ١٣,٠٠٠ |
| نهر البيبور | | ٤٠٠ | ٢,٨٠٠ |
| ١ ـ ٢ النيل الأزرق | | ١٣٥٠ | ٤٨,٠٠٠ |
| نهر الدلدرة | | | |
| نهر الرهد | | | |
| ١ ـ ٣ نهر عطبرة | | ١٠٣٠ | ١٢,٠٠٠ |
| نهر مذيت | | | |
| ٢ نهر شبيللي | ٢٦٠,٠٠٠ | ١٦٥٠ | ١,٨٠٠ |
| ٣ نهر جوبا | ٢٠٠,٠٠٠ | ١١٥٠ | ٦,٤٠٠ |
| ٤ نهر دجلة | ٣٥٨,٠٠٠ | ١٧١٨ | ٤٨,٠٠٠ |
| ٤ ـ ١ نهر الزاب الكبير | ٢٦,٠٠٠ | ٢٦٠ | ١٣,١٨٠ |
| ٤ ـ ٢ نهر الزاب الصغير | ٢١,٥٠٠ | ٣٨٠ | ٧,١٧٠ |
| ٤ ـ ٣ نهر العظيم | ١٣,٠٠٠ | ٢١٠ | ٠,٧٩٠ |
| ٤ ـ ٤ نهر ديالى | ٢٢,٠٠٠ | ٤٤٠ | ٥,٧٤٠ |

يتبع

تابع

| | | | |
|---|---|---|---|
| ٤ ـ ٥ نهر الكرخة | ٤٦,٠٠٠ | ٧٨٠ | ٦,٣٠٠ |
| ٤ ـ ٦ نهر الطيب | ٥,٠٠٠ | ٨٠ | ١,٠٠٠ |
| ٤ ـ ٧ نهر دويرج | ٥,٠٠٠ | ١١٠ | ١,٠٠٠ |
| ٥ نهر الفرات | ٤٤٤,٠٠٠ | ٢٢٣٠ | ٢٩,٠٠٠ |
| ٥ ـ ١ نهر الخابور | ٣٦,٩٠٠ | ٤٣٠ | ١,٥٠٠ |
| ٥ ـ ٢ نهر البليخ | ١٤,٠٠٠ | ٢٠٢ | ٠,١٥٠ |
| ٥ ـ ٣ نهر الساجور | ٢,٣٥٠ | ١٠٨ | ٠,١٢٥ |
| ٦ نهر شط العرب | نهري دجلة والفرات | ١٩٠ | ٣٥,٢٠٠ |
| ٦ ـ ١ نهر كارون | ٥٨,٠٠٠ | ٤٠٠ | ١٤,٧ |
| ٧ نهر بردى | ١,٤٥٠ | ٧٩ | ٠,٣٥٠ |
| ٨ نهر الأعوج | ٢,٢١٠ | ٩١ | ٠,١٠٠ |
| ٩ نهر قويق | ١,٢١٠ | ١٢٦ | ٠,٠٩٥ |
| ١٠ نهر السن | | ٦ | ٠,٣١٥ |
| ١١ نهر الكبير الشمالي | ١,٠٦٠ | ٨٠ | ٠,٣٢٥ |
| ١٢ نهر العاصي | ١٦,٩٠٠ | ٥٧١ | ٢,٠٠٠ |
| ١٢ ـ ١ نهر عفرين | ٢,٦٨٠ | ١٤٩ | ٠,٢٨٠ |
| ١٣ نهر اسطوان | ٠,٢٢٠ | ٤٠ | |
| ١٤ نهر عوكي | ٠,١٣٠ | | |
| ١٥ نهر البارد | ٠,١٩٠ | ٣٥ | |
| ١٦ نهر أبو علي | ٠,٣٩٠ | ٤٠ | |
| ١٧ نهر الجوز | ٠,١٥٠ | ٢٣ | ٣,٠٠٠ |
| ١٨ نهر إبراهيم | ٠,٢٧٠ | ٤٢ | |
| ١٩ نهر الكلب | ٠,٢٥٠ | ٢٥ | |
| ٢٠ نهر بيروت | ٠,١٩٠ | ٣٨ | |
| ٢١ نهر الدامور | ٠,٣٩٠ | ٣٥ | |
| ٢٢ نهر الأولي | ٠,٢٥٠ | ٥٠ | |
| ٢٣ نهر الزهراني | ٠,٠٨٩ | ٣٨ | |
| ٢٤ نهر أبو الأسود | ٠,٢٢٠ | ٢٣ | |
| ٢٥ نهر الليطاني | ١,٩٤٠ | ١٧٠ | |
| ٢٦ نهر أبو زبل | | ٢٠ | |
| ٢٧ نهر جوية | | ٣٠ | ١,٣٠٠ |
| ٢٨ نهر الأردن | | ٢٢٥ | ٠,٨٠٠ |
| ٢٨ ـ ١ نهر اليرموك | ٩,٣٠٠ | ١٣٠ | ٠,١٥٧ |
| ٢٨ ـ ٢ نهر بانياس | ٠,١٥٧ | | |
| ٢٨ ـ ٣ نهر الزرقاء | ٣,٤٠٠ | ١٢٠ | ٠,٦٢٠ |
| ٢٩ نهر مجردة | | | |
| ٣٠ نهر مليان | | ٣٨٠ | |
| ٣١ نهر أم الربيع | | ١١٠ | |

يتبع

تابع

| | | | |
|---|---|---|---|
| ٣٢ نهر سبو | | ٦٠٠ | |
| ٣٣ نهر اللكوس | | ٥٠٠ | |
| ٣٤ نهر أبو رقراق | | ١٠٠ | |
| ٣٥ نهر الملوية | | ٢٥٠ | ١,٠٠٠ |
| ٣٦ نهر دراع | ٢,٤٠٠٠ | ٤٥٠ | ٠,٠٥٠ |
| ٣٧ نهر تانسيفت | ٢,٢٨٠ | ١٢٠٠ | ١,٣٠٠ |
| ٣٨ نهر زين | | ٢٧٠ | ١,٢٠٠ |
| ٣٩ نهر سوس | | ٢٧٠ | |
| ٤٠ نهر الشليف | | | |
| ٤١ نهر فيينا | | ٤٩٠ | |
| ٤٢ أدنى نهر السنغال | | ١٧٠ | |

**المصدر**: واثق رسول آغا، «الموارد المائية المتاحة والمسألة المائية في الوطن العربي،» ورقة قدمت إلى: الندوة البرلمانية العربية الخامسة حول المياه العربية، دمشق، ١٩٩٨.

هذا وتواجه المياه السطحية في المنطقة العربية ثلاث مشكلات رئيسية هي:

(١) الأنهار الثلاثة الرئيسية فيها (النيل والفرات ودجلة) مشتركة بين دول عربية وغير عربية وتخضع بالتالي لإدارة ومصالح دولية متعددة مما يجعل الأمن المائي العربي متأثراً إلى حد كبير بإرادة الغير. ومن هنا تأتي ضرورة وضع استراتيجية مائية عربية من شأنها الحفاظ على الحقوق المائية العربية كاملة.

(٢) التعديات والأطماع الخارجية ومحاولة الحصول على معظم الموارد المائية العربية بأساليب غير مشروعة كما هو حاصل في جنوب لبنان والجولان والضفة الغربية والأردن، مع أن الأنهار عربية صرفة. وينبغي التصدي لهذه الأطماع من منطلق الأمن المائي العربي وهو أهم عناصر التنمية الزراعية.

(٣) تلوث الكثير من الموارد المائية السطحية في الأنهار والبحيرات والخزانات مما يتطلب اتخاذ كل الإجراءات والتدابير الفنية والصحية والوقائية المطلوبة لمعالجة ذلك.

## ج ـ المياه الجوفية

وتمثل هذه المياه المخزون الاستراتيجي للوطن العربي الذي يمكن اللجوء إليه عند الحاجة وتبلغ كميته الإجمالية حسب تقديرات أكساد ٧٧٣٣ مليار م$^{3}$ في السنة في حين يبلغ الوارد السنوي منها ٤١,٨ مليار م$^{3}$ (الجدول رقم (٤ ـ ٥)).

وتعترض الاستفادة من هذا المخزون محددات ومعوقات عديدة أهمها رداءة نوعية المياه وعمق الطبقات المائية وبعدها عن المناطق المأهولة، ويترتب على ذلك ارتفاع تكاليف الاستغلال، كما تتعرض بعض الأحواض المائية الجوفية إلى العديد من المشكلات في مقدمتها السحب العشوائي غير المتوازن والمتجاوز لحدود الأمان في بعض الأماكن.

## الجدول رقم (٤ ـ ٥)
## الموارد المائية التقليدية في الوطن العربي (١٩٩٦)

| القطر | الموارد المائية السطحية (مليون م$^3$/سنة) | الموارد المائية الجوفية (مليون م$^3$/سنة) | | مجموع الموارد المائية المتجددة (مليون م$^3$) |
|---|---|---|---|---|
| | | الوارد السنوي | المخزون | |
| الأردن | ٩٠٠ | ٥٩٠ | ١٢٠٠٠ | ١٤٩٠ |
| الإمارات العربية المتحدة | ١٥٠ | ١٣٤ | ٥٠٠٠ | ٢٨٤ |
| البحرين | - | ٩٠ | - | ٩٠,٠ |
| تونس | ٢٦٣٠ | ١٧٢٤ | ١٧٠٠٠٠ | ٤٣٥٤ |
| الجزائر | ١٣٠٠٠ | ٤٢٠٠ | ١٥٠٠٠٠ | ١٧٢٠٠ |
| جيبوتي | ١٩٩ | - | - | ١٩٩ |
| العربية السعودية | ٣٢٠٨ | ٢٣٣٨ | ٣٥٤٠٥٠ | |
| السودان | ٦٠٦٤٥ | ٩٠٠ | ٣٩٠٠٠ | ٦١٥٤٥ |
| سوريا | ٢٢١٠٠ | ٢٩٣٥ | - | ٢٥٠٣٥ |
| الصومال | ٨١٥٦ | ٣٣٠٠ | - | ١١٤٥٦ |
| العراق | ٨٠٠٠٠ | ١٠٠٠ | - | ٨١٠٠٠ |
| عُمان | ١٤٧٠ | ٥٦٤ | - | ٢٠٣٤ |
| فلسطين | ٤٠٠٠ | ٩٥٠ | - | ٤٩٥٠ |
| قطر | - | ٥٥ | ٢٥٠٠ | ٥٥ |
| الكويت | - | ١٦٠ | - | ١٦٠ |
| لبنان | ٤٨٠٠ | ٣٠٠٠ | ١٣١٦ | ٦٨٠٠ |
| ليبيا | ١٧٠ | ٢٥٠٠ | ٤٠٠٠٠ | ٢٦٧٠ |
| مصر | ٦٢٠٠٠ | ٤٥٠٠ | ٦٠٠٠٠٠٠ | ٦٦٥٠٠ |
| المغرب | ٢٣٠٠٠ | ١٠٠٠٠ | ٢٠٠٠٠٠ | ٣٣٠٠٠ |
| موريتانيا | ٥٨٠٠ | ١٥٠٠ | ٤٠٠٠٠٠ | ٧٣٠٠ |
| اليمن | ٣٥٠٠ | ١٤٠٠ | - | ٤٩٠٠ |
| الإجمالي | ٢٩٥٧٢٨ | ٤١٨٤٠ | ٧٧٣٣٨٦٦ | ٣٣٧٥٦٨ |

المصدر: المصدر نفسه.

## ٢ ـ الموارد المائية غير التقليدية

وغالباً ما يعبر عنها بالمصادر المائية الأخرى حيث تعتبر موارد إضافية لموارد المياه التقليدية في الوطن العربي وتشمل المياه المعاد استخدامها (مياه الصرف الصحي والزراعي) والمياه المحلاة (من البحار والسبخات المالحة) والمياه المنقولة بناقلات المياه من منطقة لأخرى. ويعتبر إقليم الجزيرة العربية من أكبر المناطق استعمالاً لمياه البحار المحلاة، إذ ساعد على ذلك توفر الطاقة. وقد بلغت كمية المياه المحلاة عام ١٩٩٦

حوالى ٤٢٧٤ مليون م$^{3}$ بالمقارنة مع ١٦٤٠ مليون م$^{3}$ عام ١٩٨٦ (الجدول رقم (٤ - ٦)). وتأتي العربية السعودية في المرتبة الأولى في عملية تحلية مياه البحر (٦٨,٣ بالمئة) ثم دولة الإمارات العربية المتحدة (٩,٠ بالمئة) فالكويت (٨,١ بالمئة). ومن الواضح حتى الآن أن تحلية مياه البحر غير مجدية من الناحية الاقتصادية نظراً لارتفاع تكاليفها إذ تزيد كلفة إنتاج ١م$^{3}$ على ٦ دولارات.

أما كميات مياه الصرف الصحي المعالجة في البلدان العربية فقد ارتفعت من ٧٣٠ مليون م$^{3}$ عام ١٩٨٦ إلى ١٣٦٦ مليون م$^{3}$ عام ١٩٩٦، أي قرابة ٨٧ بالمئة زيادة على العام الأول، وتأتي أيضاً العربية السعودية أولاً في هذا المجال بنسبة ٢٦,٩ بالمئة ثم مصر بالدرجة الثانية ١٤,٦ بالمئة ثم سوريا بالدرجة الثالثة ١٣,٠ بالمئة ثم ليبيا ١١,٠ بالمئة فدولة الإمارات ٧,٩ بالمئة فتونس ٧,٣ بالمئة. ويتوزع الباقي ١٩,٣ بالمئة على كل من الأردن وقطر وعمان والمغرب والكويت وفلسطين والبحرين واليمن ولبنان بنسب تقع بين ٤ - ٠,٤ بالمئة تقريباً.

بخصوص معالجة مياه الصرف الزراعي تعتبر مصر الدولة العربية الوحيدة حتى الآن التي تقوم بهذه العمليات، إذ عالجت عام ١٩٩٦ قرابة ٤٣٠٠ مليون م$^{3}$ من المياه.

بشكل عام بلغت الموارد المائية غير التقليدية في الوطن العربي عام ١٩٩٦ قرابة ٩٩٥٠ مليون م$^{3}$، وتعادل هذه الكمية ٤,٢ مرة كمية الموارد المائية غير التقليدية قبل عقد من الزمان (١٩٨٦). ونأمل مضاعفة هذه الكميات في السنوات والعقود القادمة نظراً لأهمية هذه الموارد مستقبلاً بالمقارنة مع الموارد المائية التقليدية.

هذا وقد لخّص عرعر الموارد المائية العربية[(٧)] بالتالي:

- الهطول المطري الإجمالي الوسطي ٢٢٣٨ مليار م$^{3}$/السنة يضيع معظمها بالبخر.

- الموارد المائية السطحية المتجددة ٣٥٢ مليار م$^{3}$/السنة يمكن استثمار ٢٩٦ مليار م$^{3}$/السنة منها.

- الموارد المائية الجوفية ٤٥ مليار م$^{3}$/السنة يمكن استثمار ٤٢ مليار م$^{3}$/السنة منها.

- الموارد المائية غير التقليدية لا تزيد على ١٠ مليارات م$^{3}$/السنة.

---

(٧) عبد الله عرعر، «الأساليب والطرق الكفيلة بترشيد استخدام المياه في الزراعة العربية،» ورقة قدمت إلى: اللقاء القومي لمسؤولي قطاع الزراعة والري في الوطن العربي، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، القاهرة، ١٩٩٥.

الجدول رقم (٤ ـ ٦)
الموارد المائية غير التقليدية المستثمرة في الوطن العربي (مليون م$^{3}$)

| الدولة | ١٩٨٦ | | ١٩٩٦ | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | إعذاب المياه المالحة | مياه الصرف الصحي المعالجة | إعذاب المياه المالحة | مياه الصرف الصحي المعالجة | مياه الصرف الزراعي المعالجة |
| الأردن | - | - | ٣ | ٥١ | - |
| الإمارات العربية المتحدة | ٢٣٢ | ٦٢,٣٨ | ٣٨٥ | ١٠٨ | - |
| البحرين | ١٦ | ١,٠ | ٥٨ | ١٢ | - |
| تونس | - | ٥٥ | ٨,٣ | ١٠٠ | - |
| الجزائر | - | - | ٦٤ | - | - |
| جيبوتي | - | - | ٠,١ | - | - |
| العربية السعودية | ٩٠٣ | ٢١٧ | ٢٩٢٠ | ٣٦٨ | - |
| السودان | - | - | ٠,٤ | - | - |
| سوريا | - | - | ٢ | ١٧٧ | - |
| الصومال | - | - | ٠,١ | - | - |
| العراق | - | - | ٧٧,٣ | - | - |
| عُمان | ١٥ | ٩,٠ | ٤٧,٣ | ٢٦ | - |
| فلسطين | - | - | - | ٣٠ | - |
| قطر | ٦٧ | ٢٠ | ١١٢ | ٣٥,٤ | - |
| الكويت | ٣٥٧ | ٨٠ | ٣٥٠ | ٤٢ | - |
| لبنان | - | - | ١,٧ | ٢ | - |
| ليبيا | ٥٠ | ١٤٠ | ٢١٠ | ١٥٠ | - |
| مصر | - | ١٤٦ | ١٩ | ٢٠٠ | ٤٣٠٠ |
| المغرب | - | - | ٣,٤ | ٥٩ | - |
| موريتانيا | - | - | ١,٧ | - | - |
| اليمن | - | - | ١٠,٧ | ٦ | - |
| المجموع | ١٦٤٠ | ٧٣٠ | ٤٢٧٤ | ١٣٦٦ | ٤٣٠٠ |
| المجموع العام | ٢٣٧٠ | | ٥٦٤٠ | | ٤٣٠٠ |
| الإجمالي | ٢٣٧٠ | | ٩٩٥٠٠٩٩٤٠ | | |

المصدر: المصدر نفسه.

وبذلك تكون الموارد المائية المتاحة للاستثمار ٣٣٨ مليار م$^{3}$ (٢٩٦+٤٢)/ السنة تشكل المياه السطحية ٨٨ بالمئة.

هذه الموارد المائية العربية تشكل أحد جانبي معادلة عرض وطلب المياه التي تزداد أهمية وتعقيداً مع زيادة السكان في الوطن العربي من جهة، وزيادة تحضره من جهة أخرى. في الفصل التالي نحاول مناقشة وعرض هذه المعادلة مفصلاً لنقف بالتقريب على وضع البلدان العربية منفردة في نهاية الألفية الثانية وبداية الألفية الثالثة.

# الفصــل الخامــس

# عرض وطلب المياه والمسألة المائية في الوطن العربي

## أولاً: عرض وطلب المياه

### مقدمـة

في ضوء الاهتمامات الكبيرة بموضوع المياه في الوطن العربي جرت دراسات عديدة من قبل السلطات في البلدان العربية، وكذلك من قبل المنظمات العربية وفي مقدمتها المنظمة العربية للتنمية الزراعية والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) بالإضافة إلى الهيئات الإقليمية والدولية وخبرائها. ونظراً لتعدد هذه الجهات الدارسة واختلاف طرق تنبؤاتها المستقبلية ووسائل الدراسة فقد تباينت تقديراتها الحالية والمستقبلية لكل من الموارد المائية المتوفرة (العرض) وحاجة الوطن العربي الحالية والمستقبلية للمياه (الطلب). وعلى رغم تباين التقديرات المائية للجهات الدارسة المختلفة إلا أنها تعطي صورة سليمة بحسب وجهات نظرها وسوف نعرض لهذه التباينات التقديرية كلما كان الأمر ممكناً.

### ١ ـ عرض المياه

تبين الدراسة التي أعدّها المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة والمقدمة إلى الندوة العربية الأولى لمصادر المياه واستخداماتها في الوطن العربي أن حجم الموارد المائية المتاحة في الوطن العربي يقارب ٣٤٠ مليار م$^3$ تتوزع على أقاليمه الأربعة كالتالي:

الجدول رقم (٥ ـ ١)

الموارد المائية المتجددة المتاحة للاستثمار في الوطن العربي عام ١٩٩٤ (كلم٣)

| الإقليم/ مورد المياه | السطحية | الجوفية | المجموع | النسبة المئوية |
|---|---|---|---|---|
| المشرق العربي | ١١٢ | ١٢ | ١٢٤ | ٣٦,٥ |
| الإقليم الأوسط | ١٣١ | ٩ | ١٤٠ | ٤١,٢ |
| المغرب العربي | ٤٤ | ١٩ | ٦٣ | ١٨,٥ |
| الجزيرة العربية | ٨ | ٥ | ١٣ | ٣,٨ |
| المجموع | ٢٩٥ | ٤٥ | ٣٤٠ | ١٠٠,٠ |

المصدر: جان خوري، «الإدارة المتكاملة للموارد المائية في الوطن العربي،» ورقة قدمت إلى: اجتماع خبراء رصد مصادر المياه والقوانين والتشريعات وإدارة المصادر المشتركة للمياه الطبيعية، الكسو ـ طرابلس، ٣ ـ ٦ تشرين الأول/اكتوبر ١٩٩٤.

وبينما تتفق هذه التقديرات مع تقديرات عرعر (٣٣٨ مليار م٣) نسبياً إلا أنها تختلف مع تقديرات مارغات وعبد الرزاق وآخرين التي أعدت عام ١٩٩٣ والبالغة ٢٩٧ مليار م٣/السنة (الجدول رقم (٥ ـ ٢)). وتعود الاختلافات في هذه التقديرات إلى العديد من العوامل: أهمها عدم كفاية سجلات الأرصاد لمختلف عناصر الدورة الهيدرولوجية، ووجود ثغرات في بعض السجلات، وإلى عدم كفاية المعطيات والبيانات عن بعض عناصر الدورة الهيدرولوجية في الأحواض المائية وخاصة التبخر والتسرب والتغذية المائية للخزانات الجوفية، بالإضافة إلى عدم التوصل لاتفاقيات لتوزيع الحصص بين الدول المتشاطئة حول الأنهار وإلى وجود تقديرات لموارد الأنهار الدائمة الجريان باحتمالات مختلفة (مثلاً حوض دجلة والفرات قدر بـ ٦٠ مليار م٣ بضمان ٨٠ بالمئة من قبل أبو زيد وسعد[١] وبـ ٨٠ مليار م٣ من قبل عبد الرزاق وخوري[٢] وغيرهما).

---

(١) محمود أبو زيد وكمال فريد سعد، «تقييم الأوضاع الحالية للموارد المائية في الوطن العربي،» (دمشق، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، ١٩٩٣).

(٢) جان خوري، واثق رسول آغا وعبد الله الدروبي، «الموارد المائية في الوطن العربي وآفاقها المستقبلية،» ورقة قدمت إلى: ندوة مصادر المياه واستخداماتها في الوطن العربي، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة [أكساد]، الصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي والصندوق الكويتي للتنمية الاقتصادية العربية، الكويت، ١٧ ـ ٢٠ شباط/فبراير ١٩٨٦.

## الجدول رقم (٥ ـ ٢)
## الموارد المائية المستثمرة في الوطن العربي عام ١٩٨٥ (مليون م$^{٣}$)

| القطر | الموارد المائية السطحية | الموارد المائية الجوفية | مياه التحلية | مياه التنقية | مجموع الموارد المائية المستثمرة | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | التقليدية | غير التقليدية | الإجمالي |
| الأردن | ٢٣٠ | ٤٨٢ | - | - | ٧١٢ | - | ٧١٢ |
| الإمارات | - | ٩٠٠ | ٢٣٢ | ٦٢,٣٨ | ٩٠٠ | ٢٧٦,٨ | ١١٧٦,٨ |
| البحرين | - | ١٥٣ | ١٦ | ١,٠ | ١٥٣ | ١٧ | ١٧٠ |
| تونس | ١٤٢٢ | ١٢٣١ | - | ٥٥ | ٢٦٥٣ | ٥٥ | ٢٧٠٨ |
| الجزائر | ٦٠٠ | ٢٩٠٠ | - | - | ٣٥٠٠ | - | ٣٥٠٠ |
| جيبوتي | - | - | - | - | - | - | - |
| العربية السعودية | ٤٥٠ | ٣٠٠٠ | ٩٠٣ | ٢١٧ | ٣٤٥٠ | ١١٢٠ | ٤٥٧٠ |
| السودان | ١٦٢٠٠ | ١٦٦ | - | - | ١٦٣٠٠ | - | ١٦٣٦٦ |
| سوريا | ٤٧٣٤ | ١٦٦٦ | - | - | ٦٤٠٠ | - | ٦٤٠٠ |
| الصومال | ٤٠٠٠ | - | - | - | ٤٠٠٠ | - | ٤٠٠٠ |
| العراق | ٤٥٠٠٠ | ١٢٠٠ | - | - | ٤٦٢٠٠ | - | ٤٦٢٠٠ |
| عُمان | - | ٤٠٠ | ١٥ | ٩,٠ | ٤٠٠ | ٢٣,٦ | ٤٢٣,٦ |
| فلسطين | ١١٠٠ | ٩٥٠ | - | - | ٢٠٥٠ | - | ٢٠٥٠ |
| قطر | - | ١١٢ | ٦٧ | ٢٠ | ١١٢ | ٨٧ | ١٩٩ |
| الكويت | - | ٢١٧ | ٣٥٧ | ٨٠ | ٢١٧ | ٤٣٧ | ٦٥٤ |
| لبنان | ٧٠٠ | ٥٠٠ | - | - | ١٢٠٠ | - | ١٢٠٠ |
| ليبيا | ٨٧ | ١٦٧٥ | ٥٠ | ١٤٠ | ٢٠٦٢ | ١٩٠ | ٢٢٥٢ |
| مصر | ٥٥٥٠٠ | ١٥٠٠ | - | ٧٥٠٠ | ٥٧٠٠٠ | ٧٥٠٠ | ٦٤٥٠٠ |
| المغرب | ٧٥٠٠ | ٣٠٠٠ | - | - | ١٠٥٠٠ | - | ١٠٥٠٠ |
| موريتانيا | ٨٨٠ | ١٠٠٠ | - | - | ١٨٨٠ | - | ١٨٨٠ |
| اليمن | ١٤٥٠ | ١٢٠٠ | - | - | ٢٦٥٠ | - | ٢٦٥٠ |
| الإجمالي | ١٣٩٨٥٣ | ٢٢٥٥٢ | ١٦٤٠ | ٨٠٨٤ | ١٦٢٤٠٥ | ٩٦٨٦,٤ | ١٧٢١٢٩ |

المصدر: عبد الله عرعر، «الأساليب والطرق الكفيلة بترشيد استخدام المياه في الزراعة العربية،» ورقة قدمت إلى: اللقاء القومي لمسؤولي قطاع الزراعة والري في الوطن العربي، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، القاهرة، ١٩٩٥.

### الجدول رقم (٥ ـ ٣)
### الموارد المائية المستثمرة في الوطن العربي عام ١٩٩٤ (مليون م$^3$)

| القطر | المياه المستخدمة | الاستخدامات | | | نسبة الاستخدام إلى جملة الاستخدام (بالمئة) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | زراعة | صناعة | شرب | زراعة | صناعة | شرب |
| الأردن | ٨٥٢ | ٦٤٠ | ٢٣ | ١٨٩ | ٧٥,٢ | ٢,٨ | ٢٢,٠ |
| الإمارات العربية المتحدة | ١٤١٥ | ١١٠٠ | ٦٩ | ٢٤٦ | ٧٧,٧ | ٤,٩ | ١٧,٤ |
| البحرين | ٢٣٥ | ١٣٩ | ١٠ | ٨٦ | ٥٩,١ | ٤,٥ | ٣٦,٤ |
| تونس | ٢٠٤٤ | ١٨٠٢ | ١٤١ | ١٠٠ | ٨٨,٢ | ٦,٩ | ٤,٩ |
| الجزائر | ٤٦٦٤ | ٣٥٠٠ | ١٨٢ | ٩٧٨ | ٧٥,١ | ٣,٩ | ٢١,٠ |
| جيبوتي | ٢٠ | ١ | - | ١٩ | ٤,٠ | - | ٩٦ |
| العربية السعودية | ٤٤٦٢ | ٣٨٥٠ | ٩٨ | ٥١٤ | ٨٦,٣ | ٢,٢ | ١١,٥ |
| السودان | ٢٢٥٧٠ | ٢١٩٣٨ | ٩٠ | ٥٤٢ | ٩٧,٢ | ٠,٤ | ٢,٤ |
| سوريا | ١١٣٧٢ | ١٠٦٤٤ | ١٩٤ | ٥٤٣ | ٩٣,٦ | ١,٧ | ٤,٧ |
| الصومال | ٤٠٣٥ | ٣٩٥٤ | - | ٨١ | ٩٨,٠ | - | ٢,٠ |
| العراق | ٤٩١٠٧ | ٤٧٥٨٤ | ٣٤٤ | ١١٧٩ | ٩٦,٩ | ٠,٧ | |
| عُمان | ٥٢٥ | ٤٨٩ | ٦ | ٣٠ | ٩٣,٢ | ١,١ | ٥,٧ |
| فلسطين | ٢٩٠ | ١٩٥ | - | ٩٥ | ٦٧,٠ | - | ٣٣,٠ |
| قطر | ٢٥٩ | ١٢٥ | ١٧ | ١١٧ | ٤٨,٨ | ٦,٥ | ٥٤,١ |
| الكويت | ٦٤٠ | ٢١٦ | ٥٤ | ٣٧٠ | ٣٣,٨ | ٨,٤ | ٥٧,٨ |
| لبنان | ١٠٠٢ | ٧٠١ | ٥٠ | ٢٥١ | ٧٠,٠ | ٥,٠ | ٢٥,٠ |
| ليبيا | ٣٨١٠ | ٣٤١٨ | ٦١ | ٣٣١ | ٨٩,٧ | ١,٦ | ٨,٧ |
| مصر | ٥٨٨٢٥ | ٥١٨٢٥ | ٤٨٢٤ | ٢١٧٦ | ٨٨,١ | ٨,٢ | ٣,٧ |
| المغرب | ١١٠٦٠ | ٨٦٦٠ | ٢٦٥ | ٢١٣٥ | ٧٨,٣ | ٢,٤ | ١٩,٣ |
| موريتانيا | ٧٤٢ | ٧١٢ | - | ٣٠ | ٩٦,٠ | غ.م. | ٤,٠ |
| اليمن | ٣٨١٩ | ٣٢٨٠ | ٦٩ | ٤٧٠ | ٨٥,٩ | ١,٨٠ | ١٢,٣ |
| الإجمالي | ١٨١٧٤٨ | ١٦٤٤٨٢ | ٦٥٤٣ | ١٠٧٢٣ | ٩٠,٥ | ٣,٦ | ٥,٩ |

غ.م. = غير متوافر.
المصدر: المصدر نفسه.

في ظل الظروف الراهنة الاقتصادية والاجتماعية والتقنية تتراوح نسبة الموارد المائية المتوفرة والقابلة للاستثمار ما بين ٥٠ و٩٠ بالمئة في بعض البلدان العربية (المغرب العربي)[٣] (الجدول رقم (٥ ـ ٤))، إلا أن هذه النسبة يمكن أن تصل إلى

(٣) جان مارغات، «إدارة الموارد المائية في الوطن العربي،» (دمشق، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، ١٩٩٣).

٨٥ بالمتوسط على مستوى الوطن العربي في أحواض الأنهار الكبرى النيل والفرات(٤).

**الجدول رقم (٥ ـ ٤)**
**نسبة الموارد المائية القابلة للاستثمار في بعض دول إقليم المغرب العربي**

| البلد | الموارد المتجددة الطاقة الكامنة بحسب معادلة التوازن الهيدرولوجي | الموارد المائية القابلة للاستثمار (كلم³) | | | النسبة المئوية |
|---|---|---|---|---|---|
| | | الموارد السطحية | الموارد الجوفية | للموارد المتجددة | |
| الجزائر | ١٤,١٠ | ٥,٧ | ١,٧٥ | ١,٤٥ | ٥٣ |
| المغرب | ٣٠,٠٠ | ١٦,٠ | ٥,٠٠ | ٢١,٠٠ | ٧٠ |
| تونس | ٤,١٨ | ٢,١ | ١,٧٠ | ٣٨,٠٠ | ٩١ |

المصدر: جان خوري، «الموارد المائية المتاحة للوطن العربي في مطلع القرن الـ ٢١،» **الزراعة والمياه بالمناطق الجافة في الوطن العربي** (المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، دمشق)، العدد ١٦ (أيلول/سبتمبر ١٩٩٦)، ص ٨٠.

أما تقدير حجم الموارد المائية القابلة للاستثمار في الأحواض المائية الجوفية غير المتجددة فهو من الأمور الأكثر تعقيداً نظراً لعدم توفر الأساس العلمي المقبول حيث يتم تقدير حجم هذه الموارد المائية من خلال تقدير الحجم الفعال للمسامية والتي تتراوح بالنسبة للصخور الرملية الأوسع انتشاراً في الوطن العربي ما بين ٥ ـ ١٠ بالمئة(٥). عموماً تتوقف كميات المياه القابلة للاستثمار على عاملين رئيسيين: هما طبيعة الحوض وخصائص الطبقات المائية **أولاً** والسياسات المائية الوطنية واقتصادات الاستثمار **ثانياً**.

ومع تطور الاستثمار خلال العقود الماضية تقلص الفارق بين الموارد المائية المتاحة/الثابتة/والموارد المستثمرة المتنامية باستمرار (١٧٢ مليار م³ ١٩٨٥ و١٨٢ مليار م³ عام ١٩٩٤) (الجدولان رقم (٥ ـ ٢) ورقم (٥ ـ ٣))، بل سيكون الطلب على المياه المتاحة في عام ٢٠٣٠ كما هو موضح في الجدول رقم (٥ ـ ٥) التالي.

---

(٤) ابراهيم أحمد مكي، «الموارد المائية العربية وضرورة ترشيد استخداماتها،» **الزراعة والتنمية في الوطن العربي** (المنظمة العربية للتنمية الزراعية)، السنة ١٢، العدد ٢ (١٩٨٦).

(٥) جان خوري، «الموارد المائية المتاحة للوطن العربي في مطلع القرن الـ ٢١،» **الزراعة والمياه بالمناطق الجافة في الوطن العربي** (المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، دمشق)، العدد ١٦ (أيلول/سبتمبر ١٩٩٦)، ص ٦٥ ـ ٩٧.

الجدول رقم (٥ ـ ٥)

التنمية المتوقعة للموارد المائية في الوطن العربي خلال الفترة ٢٠٠٠ ـ ٢٠٣٠

| الموارد (كلم³) | ٢٠٠٠ | ٢٠١٠ | ٢٠٢٠ | ٢٠٣٠ |
|---|---|---|---|---|
| الموارد المائية المتجددة | ١٩٠ | ٢١٥ | ٢٣٥ | ٢٥٠ |
| الموارد المائية غير التقليدية | ١٣ | ١٥ | ١٧ | ١٩ |
| إمدادات المياه المتاحة للتنمية والاستثمار | | | | |
| المجموع | ٢٠٣ | ٢٣٠ | ٢٥٢ | ٢٦٨ |

المصدر: المصدر نفسه، ص ٨٠.

أما عن توزيع المياه المستثمرة حالياً فقد قدرها عرعر عام ١٩٩٤ بـ ١٦٤ م³ للزراعة (٩٠,٥ بالمئة) و٦,٥ مليار م³ للصناعة (٣,٦ بالمئة)، وبـ ١٠,٧ مليار م³ للاستهلاكات المنزلية (٥,٩ بالمئة) كما هو موضح في الجدول رقم (٥ ـ ٣)[٦].

## ٢ ـ الطلب على المياه

### أ ـ الطلب الحالي على المياه

من الضرورة بمكان التمييز بين عدة اصطلاحات اقتصادية مائية في مقدمتها الطلب على الماء (Water Demand) والاحتياجات المائية (Water Requirements) المرتبطة بنمو السكان واحتياجاتهم الأساسية لمياه الشرب وإنتاج الغذاء وتنمية القطاعات التنموية وخاصة القطاع الصناعي واستخدامات المياه (Water Application) واستعمالات المياه (Water Uses). عموماً تطبق العديد من البلدان العربية مجموعة من المبادئ الاقتصادية من خلال سياساتها السعرية للمياه كوسيلة للحد من الهدر ولإدارة الطلب على المياه. هذا وتقدر البلدان العربية التي تمتلك موارد مائية متجددة تزيد على ١٠٠٠م³ للفرد/ السنة احتياجاتها وفق الأسس التالية:

١ ـ توفير كامل لمتطلبات الشرب (الاستهلاك المنزلي).

٢ ـ تنمية القطاع الصناعي.

٣ ـ تحقيق الأمن الغذائي.

أما البلدان العربية التي تمتلك موارد مائية محدودة ونصيب الفرد فيها من المياه لا

(٦) عبد الله عرعر، «الأساليب والطرق الكفيلة بترشيد استخدام المياه في الزراعة العربية،» ورقة قدمت إلى: اللقاء القومي لمسؤولي قطاع الزراعة والري في الوطن العربي، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، القاهرة، ١٩٩٥.

يتجاوز الـ ٥٠٠ م$^{3}$/السنة فتقوم سياساتها المائية على توفير معظم متطلباتها من مياه الشرب والصناعة من مصادر غير تقليدية كتحلية مياه البحر واستخدام الموارد التقليدية بهدف تحقيق أكبر نسبة ممكنة من الاكتفاء الذاتي بالغذاء (الجدول رقم (٤ ـ ٦)).

ونتيجة لتزايد السكان وتناقص نصيب الفرد من الموارد المائية فلا بد من أن تتناقص نسبة الاكتفاء الذاتي التي لا يمكن رفعها إلا باستنزاف حاد للمياه الجوفية المخزونة أو إذا أمكن التوصل إلى توازن في معادلة الموارد (العرض) والطلب على المياه عن طرق ترشيد الطلب وتحسين الإنتاج الزراعي والإنتاجية في المناطق المطرية وتناقص معدلات نمو السكان.

هذا وكما ذكر في بداية الفصل تعاني معظم الأقطار العربية قلة في الموارد المائية التي انعكست سلباً على نصيب الفرد منها البالغ ١٥٠٠ م$^{3}$/السنة مياه متجددة وهو أدنى معدل في العالم وأدنى بكثير من المعدل الوسطي العالمي البالغ ٧٧٠٠ م$^{3}$/السنة للفرد[٧]. وتحت وطأة الظروف السائدة في استعمالات المياه وتكاثر عدد السكان فقد ازداد الطلب على المياه في معظم الأقطار العربية وسيفوق الطاقة المائية المتاحة خلال العقدين القادمين. ويشير تقرير البنك الدولي المنشور عام ١٩٩٤ إلى أن مصر والجزائر والأردن والمغرب وتونس قد وصلت الآن في استهلاكها للمياه إلى الحد الأقصى المسموح به بالقياس إلى إمدادات المياه المتوفرة فيها، وسوف يزداد هذا التناقص بحلول العقدين القادمين (٢٠٢٥) إلى ما دون الـ ٤٩ م$^{3}$/الفرد في السعودية و٥٥ م$^{3}$/الفرد في ليبيا و٩١ م$^{3}$/الفرد في الأردن وكحد أقصى ٨٠٩ م$^{3}$/الفرد في لبنان (الجدول رقم (٥ ـ ٦)).

**الجدول رقم (٥ ـ ٦)**

**نصيب الفرد من المياه المتجددة عام ٢٠٢٥ في بعض الأقطار العربية (م$^{3}$/سنة)**

| الدولة | مصر | السعودية | ليبيا | الأردن | اليمن | تونس | الجزائر | المغرب | لبنان | العراق |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| نصيب الفرد | ٦٤٥ | ٤٩ | ٥٥ | ٩١ | ٧٢ | ٣١٩ | ٣٥٤ | ٦٥١ | ٨٠٩ | ٢٠٠ |

المصدر: Jeremy Berkoff, *A Strategy for Managing Water in the Middle East and North Africa*, Directions in Development (Washington, DC: World Bank, 1994).

هذا وتستخدم المياه عادة لأغراض أساسية ثلاثة هي الزراعة والتصنيع والاستهلاك المنزلي. في عام ١٩٩٣ قدرت كمية المياه المستثمرة في الوطن العربي بـ ١٦٨ مليار م$^{3}$/السنة استعمل منها في الزراعة ٨٢ بالمئة وفي الاستعمالات المنزلية ١٢ بالمئة وفي الصناعة ٦ بالمئة. والجدول رقم (٥ ـ ٧) يعرض النسب المئوية لاستعمالات

(٧) المصدر نفسه.

المياه وبأنواعها الثلاثة في البلدان العربية حسبما وردت من معهد المصادر المائية.

**الجدول رقم (٥ ـ ٧)**
**استعمالات المياه المختلفة في الأقطار العربية للعام ١٩٩٢/١٩٩٣ (نسبة مئوية)**

| القطر | الزراعة | المنزلية | الصناعة |
|---|---|---|---|
| الجزائر | ٧٤ | ٢٢ | ٤ |
| البحرين | ٤ | ٦٠ | ٣٦ |
| جيبوتي | ٥١ | ٢٨ | ٢١ |
| مصر | ٨٨ | ٧ | ٥ |
| العراق | ٩٢ | ٣ | ٥ |
| الأردن | ٦٥ | ٢٩ | ٦ |
| الكويت | ٤ | ٦٤ | ٣٢ |
| لبنان | ٨٥ | ١١ | ٤ |
| ليبيا | ٧٥ | ١٥ | ١٠ |
| موريتانيا | ٨٤ | ١٢ | ٤ |
| المغرب | ٩١ | ٦ | ٣ |
| عمان | ٩٤ | ٣ | ٣ |
| قطر | ٣٨ | ٣٦ | ٢٦ |
| السعودية | ٤٧ | ٤٥ | ٨ |
| الصومال | ٩٧ | ٣ | صفر |
| السودان | ٩٩ | ١ | صفر |
| سوريا | ٨٣ | ٧ | ١٠ |
| تونس | ٨٠ | ١٣ | ٧ |
| الإمارات العربية المتحدة | ٨٠ | ١١ | ٩ |
| اليمن | ٩٤ | ٤ | ٢ |
| فلسطين | ٦٦ | ٣٤ | (مع المنزلية) |
| مجموع الوطن العربي | ٨٢ | ١٢ | ٦ |

المصدر: معهد المصادر المائية (١٩٩٢ ـ ١٩٩٣).

ويعتبر إقليم الجزيرة العربية من أكثر الأقاليم العربية الأربعة احتياجاً وطلباً على المياه، فقد تضاعف الطلب فيه قرابة أربع مرات خلال عشر سنوات ١٩٨٠ ـ ١٩٩٠[٨] (الجدول رقم (٥ ـ ٨)).

---

(٨) M. Abdulrazzak, «Rainfall-runoff Management in the Arabian Peninsula,» paper presented at: UNESCO-ROSTAS Working Group on Rainfall Water Management, UNESCO Publication on «Rainfall Water Management in the Arab Region», Cairo-ROSTAS, 1995.

### الجدول رقم (٥ ـ ٨)
### الطلب على الماء في إقليم الجزيرة العربية بين عامي ١٩٨٠ و١٩٩٠ (مليون م$^3$)

| الدولة | ١٩٨٠ | | ١٩٩٠ | | | اجمالي الطلب | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | للشرب والصناعة | للزراعة | للشرب | للصناعة | للزراعة | ١٩٨٠ | ١٩٩٠ |
| السعودية | ٥٠٢ | ١٨٦٠ | ١٥٠٨ | ١٩٢ | ١٤٦٠٠ | ٢٣٦٢ | ١٦٣٠٠ |
| الكويت | ١٤٦ | ٤٠ | ٢٩٥ | ٨ | ٨٠ | ١٨٦ | ٣٨٣ |
| البحرين | ٤٦ | ٩٢ | ٨٦ | ١٧ | ١١٣ | ١٣٨ | ٢١٦ |
| قطر | ٥٠ | ٦٠ | ٧٦ | ٩ | ١٠٩ | ١٢٨ | ١٩٤ |
| الإمارات | ٢٢٩ | ٥٦٠ | ٥١٣ | ٢٧ | ٩٥٠ | ٧٨٩ | ١٤٩٠ |
| عمان | ١٥ | ٦٥٠ | ٨١ | ٥ | ١١٥٠ | ٦٦٥ | ١٢٣٦ |
| اليمن | ٩٨ | ١٦٠٠ | ١٤٤ | ٧٢ | ٢٥٠٠ | ١٦٩٨ | ٢٧١٦ |
| الإجمالي | ١,٠٨٦ | ٤,٨٦٢ | ٢,٧٠٣ | ٣٣٠ | ١٩,٥٠٢ | ٥,٩٤٨ | ٢٢,٥٣٥ |

المصدر: M. Abdulrazzak, «Rainfall-runoff Management in the Arabian Peninsula,» paper presented at: UNESCO-ROSTAS Working Group on Rainfall Water Management, UNESCO Publication on «Rainfall Water Management in the Arab Region», Cairo-ROSTAS, 1995.

## ب ـ الطلب المستقبلي على المياه

يعتمد تحديد الاحتياجات المستقبلية للمياه في الوطن العربي على عدة عوامل أهمها النمو السكاني وتحقيق الاكتفاء الغذائي الذاتي وتوفير مياه الشرب والإسكان وتأمين متطلبات الصناعة. ونظراً لأهمية هذه العوامل نعرض لها بشكل موجز.

**(١) النمو السكاني:** هناك دراسات دولية وإقليمية وعربية ومحلية عديدة تنبأت (بنسب متفاوتة ٢,٥ ـ ٣,٨ بالمئة في السنة) بتطور أعداد سكان الوطن العربي في العقود الثلاثة من القرن القادم. وبينت هذه الدراسات بأن حجم السكان سيصل عام ٢٠٣٠ إلى ما بين ٦١٢ ـ ٧٣٥ مليون فرد، أي سيتضاعف العدد بين ٢,٨ ـ ٣,٣ مرة بالمقارنة مع عام ١٩٩٠. وهذا يعني ضرورة توفير الاحتياجات المتزايدة للمياه اللازمة لكل من الاستعمالات الحضرية والشرب والغذاء (الجدولان رقم (٥ ـ ٩) ورقم (٥ ـ ١٠)).

## الجدول رقم (٥ ـ ٩)
## المساحة والسكان في الوطن العربي في عام ١٩٩٧

| الأقاليم والدول | المساحة (١٠٠٠ كم٢) | السكان (١٠٠٠ نسمة) | نسبة الزيادة المئوية | الكثافة السكانية للكم٢ |
|---|---|---|---|---|
| ١ ـ المشرق العربي | | | | |
| ١ ـ الأردن | ٩٠,٠ | ٤٥٢٠ | ٣,٤ | ٥٠ |
| ٢ ـ سوريا | ١٨٥,٢ | ١٤٩٥١ | ٣,٧ | ٨١ |
| ٣ ـ العراق | ٤٣٨,٣ | ٢١١٧٧ | ٣,١ | ٤٨ |
| ٤ ـ فلسطين | ٢٧,٠ | ٢٦٠٩ | ٣,٦ | ٩٧ |
| ٥ ـ لبنان | ١٠,٤ | ٣١٤٤ | ٢,٥ | ٣٠٢ |
| المجموع | ٧٥٠,٦ | ٤٦٤٠١ | ٣,٦ | ٦٢ |
| ٢ ـ الجزيرة العربية | | | | |
| ٦ ـ الإمارات | ٨٣,٦ | ٢٣٠٨ | ٣,٣ | ٢٨ |
| ٧ ـ البحرين | ٠,٧ | ٥٨٢ | ٣,١ | ٨٣١ |
| ٨ ـ السعودية | ٢١٥٠,٠ | ١٩٤٩٤ | ٣,٩ | ٩ |
| ٩ ـ عُمان | ٢١٢,٥ | ٢٤٠١ | ٣,٥ | ١١ |
| ١٠ ـ قطر | ١١,٤ | ٥٦٩ | ٣,٦ | ٥٠ |
| ١١ ـ الكويت | ١٧,٨ | ١٧٣١ | ٤,٢ | ٩٧ |
| ١٢ ـ اليمن | ٥٢٨,٠ | ١٦٢٩٤ | ٣,١ | ٣١ |
| المجموع | ٣٠٠٤,٠ | ٤٣٣٧٩ | ٣,٦ | ١٤ |
| ٣ ـ الإقليم الأوسط | | | | |
| ١٣ ـ جيبوتي | ٢٢,٠ | ٦٣٤ | ٢,٩ | ٢٩ |
| ١٤ ـ السودان | ٢٥٠٥,٨ | ٢٧٨٩٩ | ٢,٨ | ١١ |
| ١٥ ـ الصومال | ٦٣٧,٧ | ١٠٢١٧ | ٢,٩ | ١٦ |
| ١٦ ـ مصر | ١٠٠١,٤ | ٦٤٤٦٥ | ٣,٠ | ٦٤ |
| المجموع | ٤١٦٦,٩ | ١٠٣٢١٥ | ٢,٩ | ٢٥ |
| ٤ ـ المغرب العربي | | | | |
| ١٧ ـ تونس | ١٦٤,٠ | ٩٣٢٦ | ٢,٢ | ٥٧ |
| ١٨ ـ الجزائر | ٢٣٨١,٧ | ٢٩٤٧٣ | ٣,٠ | ١٢ |
| ١٩ ـ ليبيا | ١٧٥٩,٥ | ٥٧٨٤ | ٣,٧ | ٣ |
| ٢٠ ـ المغرب | ٤٤٦,٥ | ٢٧٥١٨ | ٢,٥ | ٦٢ |
| ٢١ ـ موريتانيا | ١٠٢٥,٥ | ٢٣٩٢ | ٢,٥ | ٢ |
| المجموع | ٥٧٧٧,٢ | ٧٤٤٩٣ | ٢,٧ | ١٣ |
| مجموع الوطن العربي | ١٣٦٩٨,٧ | ٢٦٧٤٨٨ | ٣,٠ | ٢٠ |

المصدر: Food and Agriculture Organization [FAO], *Production Yearbook, 1997*, vol. 51 (Rome: FAO, 1997).

## الجدول رقم (٥ ـ ١٠)
## أعداد السكان المتوقعة للوطن العربي للأعوام ٢٠١٠، ٢٠٢٠ و٢٠٣٠ (١٠٠٠ فرد)

| الأقاليم والدول | عام | الإسقاط على أساس زيادة السكان الحالية | | | الإسقاط على أساس زيادة السكان المعدلة | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ٢٠٠٠ | ٢٠١٠ | ٢٠٢٠ | ٢٠٣٠ | ٢٠١٠ | ٢٠٢٠ | ٢٠٣٠ |
| ١ ـ المشرق العربي | | | | | | | |
| ١ ـ الأردن | ٥٢٤٩ | ٧٢٩٥ | ١٠١٩٠ | ١٤٢٤٠ | ٦١٣٦ | ٨٠٥١ | ١٠٢٨٤ |
| ٢ ـ سوريا | ١٧٩٥٨ | ٢٥٨٢٥ | ٣٧١٣٩ | ٥٣٤١٠ | ٢٤٩١٩ | ٣٣٤٧٩ | ٤٣٦٨٨ |
| ٣ ـ العراق | ٢٦٢٨٦ | ٣٥٦٧١ | ٤٨٤٠٦ | ٦٥٦٨٨ | ٣٤٦١٣ | ٤٤٣٥٥ | ٥٥٥٤٦١ |
| ٤ ـ فلسطين | ٢٢٥٤ | ٣٢١٠ | ٤٥٧٢ | ٦٥١٢ | ٣١٠١ | ٤١٣٣ | ٥٣٥٥ |
| ٥ ـ لبنان | ٢٨٩٠ | ٣٦٩٩ | ٤٧٣٦ | ٦٠٦٢ | ٣٦١٠ | ٤٤١٢ | ٥٢٨٥ |
| المجموع | ٥٤٦٣٧ | ٧٥٧٠٠ | ١٠٥٠٤٣ | ١٤٥٩١٢ | ٩٤٤٢٩ | ٩٤٤٢٩ | ١٢٠٠٧٤ |
| ٢ ـ الجزيرة العربية | | | | | | | |
| ٦ ـ الإمارات | ١٩٧٩ | ٢٧٣٨ | ٣٧٨٨ | ٥٢٤١ | ٢٦٥٢ | ٣٤٥٢ | ٤٣٧٩ |
| ٧ ـ البحرين | ٦٢٦ | ٨٤٩ | ١١٥٣ | ١٥٦٤ | ٨٢٤ | ١٠٥٦ | ١٣٢١ |
| ٨ ـ السعودية | ٢٠١١١ | ٢٩٤٨٤ | ٤٣٢٢٦ | ٦٣٣٧٢ | ٢٨٣٩٦ | ٣٨٧٥٥ | ٥١٢٩٦ |
| ٩ ـ عُمان | ٢١٢٥ | ٢٩٩٨ | ٤٢٢٨ | ٥٩٦٤ | ٢٨٩٨ | ٣٨٣٢ | ٤٩٣٠ |
| ١٠ ـ قطر | ٥٢٣ | ٧٤٥ | ١٠٦١ | ١٥١١ | ٧١٩ | ٩٥٩ | ١٢٤٣ |
| ١١ ـ الكويت | ٢٧٨٢ | ٤١٩٨ | ٦٣٣٤ | ٩٥٥٨ | ٤٠٣٢ | ٥٦٣٤ | ٧٦١٧ |
| ١٢ ـ اليمن | ١٦٧٤٨ | ٢٢٧٢٧ | ٣٠٨٤٢ | ٤١٨٥٣ | ٢٢٠٥٣ | ٢٨٢٦٠ | ٧٨٨٨ |
| المجموع | ٤٤٨٩٤ | ٦٣٧٤٠ | ٩٠٦٣٢ | ١٢٩٠٦٥ | ٦١٥٧٤ | ٨١٩٤٩ | ١٠٦١٢٢ |
| ٣ ـ الإقليم الأوسط | | | | | | | |
| ١٣ ـ جيبوتي | ٥٨٠ | ٧٧٢ | ١٠٢٧ | ١٣٦٧ | ٧٥٠ | ٩٤٧ | ١١٦٧ |
| ١٤ ـ السودان | ٣٢٩٣٠ | ٤٣٤٠٣ | ٥٧٢٠٨ | ٧٥٤٠٢ | ٤٢٢٣٦ | ٥٢٨٥٤ | ٦٤٦٨٩ |
| ١٥ ـ الصومال | ٥٨١٠ | ١١٣٢٦ | ١٥٠٧٤ | ٢٠٠٦٣ | ١١٠١١ | ١٣٨٨٩ | ١٧١٢١ |
| ١٦ ـ مصر | ٦٩٧٠٦ | ٩٣٦٧٩ | ١٢٥٨٩٧ | ١٦٩١٩٥ | ٩٠٩٨٦ | ١١٥٦٧٧ | ١٤٣٦١٦ |
| المجموع | ١١١٧٢٦ | ١٤٩١٨٠ | ١٩٩٢٠٦ | ٢٦٦٠٢٧ | ١٤٤٩٨٣ | ١٨٣٣٦٦ | ٢٢٦٥٩٣ |
| ٤ ـ المغرب العربي | | | | | | | |
| ١٧ ـ تونس | ٩٩٧٥ | ١٢٤٠٠ | ١٥٤١٥ | ١٩١٦٢ | ١٢١٣٦ | ١٤٤٨٠ | ١٦٩٧٧ |
| ١٨ ـ الجزائر | ٣٤٢٤٣ | ٤٦٠٢٠ | ٦١٨٤٧ | ٨٣١١٧ | ٤٤٦٩٧ | ٥٦٨٢٦ | ٧٠٥٥١ |
| ١٩ ـ ليبيا | ٦٤٨٩ | ٩٣٣٢ | ١٣٤٢٠ | ١٩٢٩٩ | ٩٠٠٤ | ١٢٠٩٧ | ١٥٧٨٦ |
| ٢٠ ـ المغرب | ٣١٩٢٠ | ٤٠٩٦٠ | ٥٢٣٠٥ | ٦٦٩٥٤ | ٣٩٨٧٥ | ٤٨٧٢٦ | ٥٨٣٧١ |
| ٢١ ـ موريتانيا | ٢٦٣٤ | ٣٣٧٢ | ٤٣١٦ | ٥٥٢٥ | ٣٢٩٠ | ٤٠٢١ | ٤٨١٧ |
| المجموع | ٨٥٢٦١ | ١١١٩٨٤ | ١٤٧٣٠٢ | ١٩٤٠٥٧ | ١٠٩٠٠٢ | ١٣٦١٥١ | ١٦٦٥٠٣ |
| مجموع الوطن العربي | ٢٩٦٥١٨ | ٤٠٠٦٠٤ | ٥٤٢١٨٣ | ٧٣٥٠٦١ | ٣٨٧٩٣٦ | ٤٩٥٨٩٤ | ٦١٩٢٩١ |

ملاحظة: يقوم الافتراض الأول على أساس زيادة سكانية قدرها ٣٫٨ بالمئة بالسنة والافتراض الثاني على زيادة سكانية قدرها ٢٫٥ بالمئة.

المصدر: واثق رسول آغا، «الموارد المائية المتاحة والمسألة المائية في الوطن العربي،» ورقة قدمت إلى: الندوة البرلمانية العربية الخامسة حول المياه العربية، دمشق، ١٩٩٨.

(٢) **تحقيق الاكتفاء الذاتي الغذائي**: تفيد دراسات المنظمة العربية للتنمية الزراعية العديدة والمستمرة حول الأمن الغذائي العربي بأن الفجوة الغذائية في الوطن العربي كبيرة وخاصة في السلع الرئيسية، إذ تقع نسب الاكتفاء الذاتي الغذائي للحبوب والسكر والزيوت بين ٣٠ و٥٠ بالمئة واللحوم ٨٤ بالمئة في منتصف التسعينيات حيث عدد السكان يزيد على ٢٦٧ مليون نسمة (عام ١٩٩٧). ونظراً لتضاعف هذا العدد في نهاية العقد الثالث من القرن القادم فلا بد من أن تنخفض هذه النسب كثيراً ما لم تتخذ إجراءات زيادة الإنتاج الزراعي الغذائي الذي يعتمد أساساً على المياه، وإذا لم تستطع البلدان العربية تنمية مواردها المائية بما يتواكب مع توازن الطلب على الغذاء فإنه يصعب تضييق الفجوة بين إنتاج الغذاء واستهلاكه. ولتقدير حاجة الزراعة العربية من المياه في العقود الثلاثة الأولى من القرن القادم أخذت النقاط التالية بعين الاعتبار:

- متوسط استهلاك الفرد في كل قطر من المنتجات الزراعية المختلفة التي تحتاج لمياه الري في إنتاجها وذلك بحسب إحصاءات عام ١٩٨١، وقد اعتبر معدل الاستهلاك ثابتاً خلال فترة الإسقاط.

- كمية الإنتاج الزراعي المطلوب لكل محصول زراعي مروي في كل قطر لتلبية احتياجات السكان خلال فترة الإسقاط.

- متوسط إنتاجية كل محصول من المحاصيل الزراعية المروية بحسب إحصاءات عام ١٩٧٠ ـ ١٩٨١ وفي ضوئه حددت إنتاجية كل محصول عند بداية ونهاية فترة الإسقاط واعتبرت هدفاً يجب تحقيقه لتأمين الغذاء لسكان البلدان العربية.

- المساحات المطلوب زراعتها لتأمين الإنتاج الزراعي اللازم لسكان البلدان العربية خلال فترة الإسقاط.

- القيمة المتوسطة للمقننات المائية للمحاصيل الزراعية.

وبنتيجة الإسقاطات قدر إجمالي الطلب على الماء الزراعي عام ٢٠٠٠ بـ ٣١٤ مليار م$^{3}$، وسيرتفع هذا الرقم إلى ٥٢٩ مليار م$^{3}$ عام ٢٠٣٠ أو ٤٤٧ مليار م$^{3}$ بحسب السياسة السكانية التي سيتم اتباعها (الافتراض الأول والثاني لزيادة السكان). الجدول رقم (٥ ـ ١١) يوضح الطلب على الماء الزراعي في الوطن العربي وأقاليمه خلال العقود الثلاثة الأولى من القرن الحادي والعشرين.

## الجدول رقم (٥ ـ ١١)
## إسقاط الطلب على الماء الزراعي في الوطن العربي
## خلال الفترة ٢٠٠٠ ـ ٢٠٣٠ (مليون م$^{3}$)

| الأقاليم والدول | عام | الإسقاط على أساس زيادة السكان الحالية (٣,٨ بالمئة) | | | الإسقاط على أساس زيادة السكان المعدلة (٢,٥ بالمئة) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ٢٠٠٠ | ٢٠١٠ | ٢٠٢٠ | ٢٠٣٠ | ٢٠١٠ | ٢٠٢٠ | ٢٠٣٠ |
| ١ ـ المشرق العربي | | | | | | | |
| ١ ـ الأردن | ٦٢٦٠ | ٧١٣٠ | ٨٤٤٢ | ٩٩٦٨ | ٦٨٩٩ | ٧٦٧٣ | ٨٢٨٤ |
| ٢ ـ سوريا | ٢٤٧٦٦ | ٢٩٠٣٨ | ٣٥٣٩٤ | ٤٣٠٢٠ | ٢٨٠١٩ | ٣١٩٠٦ | ٣٥١٨٩ |
| ٣ ـ العراق | ٣٦٢٥٢ | ٤٠١٠٩ | ٤٦١٣١ | ٥٢٩١٠ | ٣٨٩١٩ | ٤٢٢٧٠ | ٤٤٦٧٣ |
| ٤ ـ فلسطين | ٣١٠٩ | ٣٦١٠ | ٤٣٥٨ | ٥٢٤٦ | ٣٤٨٦ | ٣٩٣٩ | ٤٣١٣ |
| ٥ ـ لبنان | ٣٩٨٦ | ٤١٦٠ | ٤٥١٣ | ٤٨٨٣ | ٤٠٥٩ | ٤٢٠٤ | ٤٢٥٧ |
| المجموع | ٧٤٣٧٢ | ٨٤٠٤٦ | ٩٨٨٣٩ | ١١٦٠٢٧ | ٨١٣٨٢ | ٨٩٩٩٢ | ٩٦٧١٦ |
| ٢ ـ الجزيرة العربية | | | | | | | |
| ٦ ـ الإمارات | ١٥١٠ | ١٨١٤ | ٢١٤٨ | ٢٦٠١ | ١٧٥٧ | ١٩٥٧ | ٢١٧٣ |
| ٧ ـ البحرين | ٤٧٨ | ٥٦٣ | ٦٥٤ | ٧٧٦ | ٥٤٦ | ٥٩٩ | ٦٥٥ |
| ٨ ـ السعودية | ١٥٣٤٥ | ١٩٥٣٢ | ٢٤٥٠٦ | ٣١٤٤٩ | ١٨٨١١ | ٢١٩٧١ | ٢٥٤٥٥ |
| ٩ ـ عُمان | ١٦٢١ | ١٩٨٦ | ٢٣٩٧ | ٢٩٦٠ | ١٩٢٠ | ٢١٧٣ | ٢٤٤٧ |
| ١٠ قطر | ٣٩٩ | ٤٩٣ | ٦٠١ | ٧٥٠ | ٤٧٧ | ٥٤٤ | ١١٣٧ |
| ١١ ـ الكويت | ٢١٢٣ | ٢٧٨١ | ٣٥٩١ | ٤٧٤٣ | ٢٦٧١ | ٦١٩٤ | ٣٧٨٠ |
| ١٢ ـ اليمن | ١٢٧٧٩ | ١٥٠٥٦ | ١٧٤٨٥ | ٢٠٧٦٩ | ١٤٦٠٩ | ١٦٠٢٢ | ١٧٥٣٦ |
| المجموع | ٣٤٢٥٦ | ٤٢٢٢٥ | ٥١٣٨٢ | ٦٤٠٤٩ | ٤٠٧٩١ | ٤٦٤٥٩ | ٥٢٦٦٣ |
| ٣ ـ الإقليم الأوسط | | | | | | | |
| ١٣ ـ جيبوتي | ٧٥٠ | ٨٢٠ | ٩٣٠ | ١٠٨٢ | ٧٩٧ | ٨٥٧ | ٩٢٤ |
| ١٤ ـ السودان | ٤٢٥٩٤ | ٤٦٠٩١ | ٥١٧٦٥ | ٥٩٧١٩ | ٤٤٨٥١ | ٤٧٨٢٦ | ٥١٢٣٤ |
| ١٥ ـ الصومال | ١١٠٠٧ | ١٢٠٢٨ | ١٣٦٤٠ | ١٥٨٩٠ | ١١٦٩٣ | ١٢٥٦٧ | ١٣٥٦٠ |
| ١٦ ـ مصر | ٥٩٩٠٠ | ٨٠٥٠١ | ١٠٨١٨٦ | ١٤٥٣٩٣ | ٧٨١٨٦ | ٩٩٤٠٤ | ١٢٣٤١٣ |
| المجموع | ١١٤٢٥١ | ١٣٩٤٣٩ | ١٧٤٥٢١ | ٢٢٢٠٨٥ | ١٣٥٥٢٧ | ١٦٠٦٥٣ | ١٨٩١٣١ |
| ٤ ـ المغرب العربي | | | | | | | |
| ١٧ ـ تونس | ١٠٦١٦ | ١٠٨٣٩ | ١١٣٩٧ | ١٢٤٩٢ | ١٠٦٠٨ | ١٠٧٠٦ | ١١٠٦٨ |
| ١٨ ـ الجزائر | ٣٦٤٤٤ | ٤٠٢٢٦ | ٤٥٧٢٧ | ٤٥١٨٥ | ٣٩٠٦٩ | ٤٢٠١٥ | ٤٥٩٩٣ |
| ١٩ ـ ليبيا | ٦٩٠٦ | ٨١٥٧ | ٩٩٢٢ | ١٢٥٨١ | ٧٨٧٠ | ٨٩٤٤ | ١٠٢٩١ |
| ٢٠ ـ المغرب | ٣٣٩٧١ | ٣٥٧١٦ | ٣٨٦٧٢ | ٤٣٦٤٨ | ٣٤٨٥٤ | ٣٦٠٢٦ | ٣٨٠٥٣ |
| ٢١ ـ موريتانيا | ٢٨٠٣ | ٢٩٤٧ | ٣١٩١ | ٣٦٠٢ | ٢٨٧٦ | ٢٩٧٣ | ٣١٤٠ |
| المجموع | ٩٠٧٤٠ | ٩٧٨٨٤ | ١٠٨٩٠٩ | ١٢٦٥٠٩ | ٩٥٢٧٨ | ١٠٠٦٦٤ | ١٠٨٥٤٦ |
| مجموع الوطن العربي | ٣١٣٦١٩ | ٣٦٣٥٩٥ | ٤٣٣٦٥١ | ٥٢٨٦٧٠ | ٣٥٢٩٧٨ | ٣٩٧٧٦٩ | ٤٤٧٠٥٦ |

المصدر: المصدر نفسه.

(٣) **توفير مياه الشرب والإسكان**: من الأهمية بمكان ضمان توفير المياه العذبة للشرب والاستعمالات الأهلية لكل التجمعات السكانية الحضرية والريفية على السواء. وبغية تقدير الطلب على مياه الشرب والإسكان المذكورة من قبل الاختصاصيين في المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) أخذت كل من المعدلات الحالية للاستهلاك (١٩٩٠) والكثافة السكانية في المدن ودرجة النمو الاقتصادي والتطور الاجتماعي والموارد المائية المتاحة والموضحة في الجدول رقم (٥ ـ ١٠) وتم التمييز بين ثلاث مجموعات من البلدان العربية وفقاً للعوامل السابقة المذكورة واعتمدت سنة ١٩٩٠ كأساس وتمت الإسقاطات للأعوام ٢٠٠٠، ٢٠١٠، ٢٠٢٠ و٢٠٣٠ وجاءت نتائج الإسقاطات كالتالي:

**الجدول رقم (٥ ـ ١٢)**
**معدلات الاستهلاك اليومي لمياه الشرب والاستعمالات الأهلية المعتمدة لإسقاط الطلب على الماء (لتر/يوم/فرد)**

| المجموعة | أقطار المجموعة | ١٩٩٠ | ٢٠٠٠ | ٢٠١٠ | ٢٠٢٠ | ٢٠٣٠ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (١) | السعودية، قطر، الكويت، البحرين، عُمان، الإمارات | ٢٠٠ | ٢٣٠ | ٢٦٠ | ٢٨٠ | ٣٠٠ |
| (٢) | سوريا، الأردن، لبنان، تونس، المغرب، العراق، ليبيا | ١٢٠ | ١٥٠ | ١٧٥ | ٢٠٠ | ٢٢٠ |
| (٣) | السودان، مصر، موريتانيا، الجزائر، الصومال، جيبوتي، اليمن | ٧٥ | ١٠٠ | ١٢٠ | ١٣٥ | ١٥٠ |

المصدر: المصدر نفسه.

١ ـ تقع كميات المياه المطلوبة للشرب والاستعمالات الأهلية عام ٢٠٠٠ بين ١٦,٧ مليار م$^3$ على أساس الافتراض الأول لزيادة السكان، و٢٤,٥ مليار م$^3$ وفقاً للافتراض الثاني لزيادة السكان. هذه الكميات سوف ترتفع عام ٢٠٣٠ إلى ٥٤,٦ مليار م$^3$ و٤٦,٠ مليار م$^3$ وفقاً لافتراضي تزايد السكان المذكورين على التوالي.

٢ ـ يأتي الإقليم العربي الأوسط بالدرجة الأولى في حاجته لمياه الشرب والاستعمالات الأهلية يليه إقليم المغرب العربي ثم إقليما المشرق العربي والجزيرة العربية في المركز الثالث (الجدول رقم (٥ ـ ١٣)).

## الجدول رقم (٥ ـ ١٣)
## إسقاط الطلب على ماء الشرب والاستعمالات الأهلية في الوطن العربي للأعوام ٢٠١٠، ٢٠٢٠ و٢٠٣٠ (مليون م$^{3}$)

| الأقاليم والدول | عام | الإسقاط على أساس الافتراض الأول من زيادة عدد السكان | | | الإسقاط على أساس الافتراض الثاني من زيادة عدد السكان | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ٢٠٠٠ | ٢٠١٠ | ٢٠٢٠ | ٢٠٣٠ | ٢٠١٠ | ٢٠٢٠ | ٢٠٣٠ |
| ١ ـ المشرق العربي | | | | | | | |
| ١ ـ الأردن | ٣٥٩ | ٥٠٠ | ٦٩٧ | ٩٧٤ | ٣٩٢ | ٥٨٨ | ٨٢٦ |
| ٢ ـ سوريا | ٩٨٣ | ١٦٥٠ | ٢٧١١ | ٤٢٨٩ | ١٥٩٢ | ٢٤٤٤ | ٣٥٠٨ |
| ٣ ـ العراق | ١٤٣٩ | ٢٢٧٨ | ٣٥٣٤ | ٥٢٧٥ | ٢٢١١ | ٣٢٣٨ | ٤٤٥٤ |
| ٤ ـ فلسطين | ١٢٣ | ٢٠٥ | ٣٣٤ | ٥٢٣ | ١٩٨ | ٣٠٢ | ٤٣٠ |
| ٥ ـ لبنان | ١٥٨ | ٢٣٦ | ٣٤٦ | ٤٨٧ | ٢٣١ | ٣٢٢ | ٤٢٤ |
| المجموع | ٣٠٦٣ | ٤٨٦٩ | ٧٦٢١ | ١١٥٤٧ | ٤٦٢٣ | ٦٨٩٣ | ٩٦٤٢ |
| ٢ ـ الجزيرة العربية | | | | | | | |
| ٦ ـ الإمارات | ١٦٦ | ٢٦٠ | ٣٨٧ | ٥٧٤ | ٢٥٢ | ٣٥٣ | ٤٧٩ |
| ٧ ـ البحرين | ٥٣ | ٨١ | ١١٨ | ١٧١ | ٧٨ | ١٠٨ | ١٤٥ |
| ٨ ـ السعودية | ١٦٨٨ | ٢٧٩٨ | ٤٤١٨ | ٦٩٣٩ | ٢٦٩٥ | ٣٩٦١ | ٤٦١٧ |
| ٩ ـ عُمان | ١٧٨ | ٢٨٤ | ٤٣٢ | ٦٥٣ | ٢٧٥ | ٣٩٢ | ٥٤٠ |
| ١٠ ـ قطر | ٤٤ | ٧١ | ١٠٨ | ١٦٥ | ٦٨ | ٩٨ | ١٣٦ |
| ١١ ـ الكويت | ٢٣٤ | ٣٩٨ | ٦٤٧ | ١٠٤٧ | ٣٨٣ | ٥٧٦ | ١٢٤ |
| ١٢ ـ اليمن | ٦١١ | ٩٩٥ | ١٥٢٠ | ٢٢٩١ | ٩٦٦ | ١٣٩٣ | ١٩٣٥ |
| المجموع | ٢٩٧٤ | ٤٨٨٨ | ٧٦٣٠ | ١١٨٤١ | ٤٧١٦ | ٦٨٧٩ | ٩٦٨٦ |
| ٣ ـ الإقليم الأوسط | | | | | | | |
| ١٣ ـ جيبوتي | ٢١ | ٣٤ | ٥١ | ٧٥ | ٣٣ | ٤٧ | ٦٤ |
| ١٤ ـ السودان | ١٢٠٢ | ١٩٠١ | ٢٨١٩ | ٤١٢٨ | ١٨٥٠ | ٢٦٠٤ | ٣٥٤٢ |
| ١٥ ـ الصومال | ٣١١ | ٤٩٦ | ٧٤٣ | ١٠٩٨ | ٤٨٢ | ٦٨٤ | ٩٣٧ |
| ١٦ ـ مصر | ٥٢٠٠ | ٦٩٨٨ | ٩٣٩٢ | ١٢٦٢٢ | ٦٧٨٧ | ٨٦٢٩ | ١٠٧١٤ |
| المجموع | ٦٧٣٤ | ٩٤١٩ | ١٣٠٠٤ | ١٧٩٢٣ | ٩١٥٣ | ١١٩٦٥ | ١٥٢٥٧ |
| ٤ ـ المغرب العربي | | | | | | | |
| ١٧ ـ تونس | ٥٤٦ | ٧٩٢ | ١١٢٥ | ١٥٣٩ | ٧٧٥ | ١٠٧٥ | ١٣٦٣ |
| ١٨ ـ الجزائر | ١٢٥٠ | ٢٠١٦ | ٣٠٤٧ | ٤٥٥١ | ١٩٥٨ | ٢٨٠٠ | ٣٨٦٣ |
| ١٩ ـ ليبيا | ٣٥٥ | ٥٩٦ | ٩٨٠ | ١٥٥٠ | ٥٧٥ | ٨٨٣ | ١٢٦٨ |
| ٢٠ ـ المغرب | ١٧٤٨ | ٢٦١٠ | ٣٨١٨ | ٥٣٧٦ | ٢٥٤٧ | ٣٥٥٧ | ٤٦٨٧ |
| ٢١ ـ موريتانيا | ٩٦ | ١٤٨ | ٢١٣ | ٣٠٢ | ١٤٤ | ١٩٨ | ٢٦٤ |
| المجموع | ٣٩٩٥ | ٦١٦١ | ٩١٨٣ | ١٣٣١٨ | ٥٩٩٩ | ٨٤٩٥ | ١١٤٤٥ |
| مجموع الوطن العربي | ١٦٧٦٥ | ٢٥٣٣٨ | ٣٧٤٣٩ | ٥٤٦٣٠ | ٢٤٤٩١ | ٣٤٢٣٣ | ٤٦٠٢٩ |

المصدر: المصدر نفسه.

(٤) **استهلاك الصناعة**: اعتماداً على كل من الاستهلاكات الحالية للصناعة من المياه والإمكانيات الصناعية الحالية وآفاق واحتمالات تطورها مستقبلاً وكذلك على أنواع الصناعات واستهلاكاتها من المياه، حدد الطلب على الماء للصناعة كنسبة مئوية من الطلب على ماء الشرب والاستعمالات الأهلية مع زيادتها بمرور الزمن وفقاً لاحتمالات التطور الصناعي المتوقع مستقبلاً للبلدان العربية. ووفقاً لما تقدم قسمت البلدان العربية إلى أربع مجموعات بحسب إمكانياتها التصنيعية، واعتمدت القيم المبينة في الجدول رقم (٥ ـ ١٤) لإسقاط الطلب على الماء للأغراض الصناعية. وبنتيجة الإسقاطات وجد أن حاجة الصناعة من المياه عام ٢٠٠٠ ستبلغ ٧,٨ مليار م٣ وسترتفع عام ٢٠٣٠ إلى ٣٦,٢ مليار م٣ وفقاً للافتراض الأول من زيادة عدد السكان (٣,٨ بالمئة) و٣٠,٩ مليار م٣ وفقاً للافتراض الثاني من زيادة عدد السكان (٢,٥ بالمئة) (الجدول رقم (٥ ـ ١٥)).

**الجدول رقم (٥ ـ ١٤)**

**النسب المعتمدة لإسقاط الطلب على الماء للصناعة في الوطن العربي لأعوام ٢٠٠٠، ٢٠١٠، ٢٠٢٠ و٢٠٣٠(*)**

| المجموعة | دول المجموعة | ١٩٨٥ | ٢٠٠٠ | ٢٠١٠ | ٢٠٢٠ | ٢٠٣٠ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (١) | الصومال، جيبوتي، موريتانيا، البحرين، الإمارات | ٠,٢٥ | ٠,٥ | ٠,٦٥ | ٠,٨ | ١,٠ |
| (٢) | السودان، السعودية، مصر، الجزائر، المغرب | ٠,١ | ٠,٢٥ | ٠,٣٥ | ٠,٤ | ٠,٥ |
| (٣) | العراق، سوريا، اليمن، قطر | ٠,٢٥ | ٠,٤١ | ٠,٥٥ | ٠,٦٥ | ٠,٧٥ |
| (٤) | الكويت، لبنان، الأردن، عُمان، تونس، ليبيا | ٠,٥ | ٠,٦٦ | ٠,٨٠ | ٠,٩ | ١,٠ |

(*) قدرت هذه القيم كنسب مئوية من استهلاك مياه الشرب والاستعمالات المنزلية.
المصدر: المصدر نفسه.

**الجدول رقم (٥ ـ ١٥)**

**إسقاط الطلب على الماء للصناعة لأقطار الوطن العربي خلال الفترة ٢٠٠٠ ـ ٢٠٣٠ (مليون م٣)**

| الأقاليم والدول | عام | الإسقاط على أساس الافتراض الأول من زيادة عدد السكان | | | الإسقاط على أساس الافتراض الثاني من زيادة عدد السكان | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ٢٠٠٠ | ٢٠١٠ | ٢٠٢٠ | ٢٠٣٠ | ٢٠١٠ | ٢٠٢٠ | ٢٠٣٠ |
| ١ ـ المشرق العربي | | | | | | | |
| ١ ـ الأردن | ١٠١ | ١٥٠ | ٢٧٩ | ٤٨٧ | ٣١٤ | ٥٢٩ | ٨٢٦ |
| ٢ ـ سوريا | ٤٠٣ | ٩٠٧ | ١٧٦٢ | ٣٢١٧ | ٨٧٥ | ١٥٨٩ | ٢٦٣١ |
| ٣ ـ العراق | ٥٩٠ | ١٢٥٣ | ٢٢٩٧ | ٣٩٥٦ | ١٢١٦ | ٢١٠٥ | ٣٣٤٠ |
| ٤ ـ فلسطين | - | - | - | - | - | - | - |

يتبع

تابع

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ٥ ـ لبنان | ١٠٤ | ١٨٩ | ٣١١ | ٤٨٧ | ١٨٤ | ٢٩٠ | ٤٢٤ |
| المجموع | ١١٩٩ | ٢٥٠٠ | ٤٦٥٠ | ٨١٤٦ | ٢٥٨٩ | ٤٥١٢ | ٧٢٢١ |
| ٢ ـ الجزيرة العربية | | | | | | | |
| ٦ ـ الإمارات | ٨٣ | ١٦٩ | ٣١٠ | ٥٧٤ | ١٦٤ | ٢٨٢ | ٤٧٩ |
| ٧ ـ البحرين | ٢٦ | ٥٢ | ٩٤ | ١٧١ | ٥١ | ٨٦ | ١٤٥ |
| ٨ ـ السعودية | ٤٢٢ | ٩٧٩ | ١٧٦٧ | ٣٤٧٠ | ٩٤٣ | ١٥٨٤ | ٢٨٠٨ |
| ٩ ـ عُمان | ١١٨ | ٢٢٨ | ٣٨٩ | ٦٥٣ | ٢٢٠ | ٣٥٢ | ٥٤٠ |
| ١٠ ـ قطر | ١٨ | ٣٩ | ٧٠ | ١٢٤ | ٣٨ | ٦٤ | ١٠٢ |
| ١١ ـ الكويت | ١٥٤ | ٣١٩ | ٥٨٣ | ١٤٧ | ٣٠٦ | ٥١٨ | ٠٠٠ |
| ١٢ ـ اليمن | ٢٥١ | ٥٤٨ | ٩٨٨ | ١٧١٩ | ٥٣١ | ٩٠٥ | ١٤٥١ |
| المجموع | ١٠٧٢ | ٢٣٣٣ | ٤٢٠١ | ٧٧٥٧ | ٢٢٥٢ | ٣٧٩٢ | ٦٣٦٠ |
| ٣ ـ الإقليم الأوسط | | | | | | | |
| ١٣ ـ جيبوتي | ١١ | ٢٢ | ٤٠ | ٧٥ | ٢١ | ٣٧ | ٦٤ |
| ١٤ ـ السودان | ٣٠٠ | ٦٦٥ | ١١٢٨ | ٢٠٦٤ | ٦٤٧ | ١٠٤٢ | ١٧٧١ |
| ١٥ ـ الصومال | ١٥٥ | ٣٢٢ | ٥٩٤ | ١٠٩٨ | ٣١٣ | ٥٤٧ | ٩٣٧ |
| ١٦ ـ مصر | ٣٦٠٠ | ٤٨٣٨ | ٦٥٠٢ | ٨٧٣٨ | ٤٦٩٩ | ٥٩٧٤ | ٧٤١٧ |
| المجموع | ٤٠٦٦ | ٥٨٤٨ | ٨٢٦٤ | ١١٩٧٦ | ٥٦٨١ | ٧٦٠١ | ١٠١٨٩ |
| ٤ ـ المغرب العربي | | | | | | | |
| ١٧ ـ تونس | ٣٦٠ | ٦٤٠ | ١٠١٣ | ١٥٣٩ | ٦٢٠ | ٩٥١ | ١٣٦٣ |
| ١٨ ـ الجزائر | ٣١٢ | ٧٠٥ | ١٢١٩ | ٢٢٧٥ | ٦٨٥ | ١١٢٠ | ١٩٣١ |
| ١٩ ـ ليبيا | ٢٣٤ | ٤٧٧ | ٨٨٢ | ١٥٥٠ | ٤٦٠ | ٧٩٥ | ١٢٦٨ |
| ٢٠ ـ المغرب | ٤٣٧ | ٩١٣ | ١٥٢٧ | ٢٦٨٨ | ٨٩١ | ١٤٢٣ | ٢٣٤٤ |
| ٢١ ـ موريتانيا | ٤٨ | ٩٦ | ١٧٠ | ٣٠٢ | ٩٤ | ١٥٩ | ٢٦٤ |
| المجموع | ١٣٩٢ | ٢٨٣٢ | ٤٨١١ | ٨٢٥٤ | ٢٧٥١ | ٤٤٤٧ | ٧١٧٠ |
| مجموع الوطن العربي | ٧٧٢٩ | ١٣٥٠٦ | ٢١٩٢٦ | ٣٦٢٣٤ | ١٣٢٧٤ | ٢٠٣٥٣ | ٣٠٩٤٠ |

المصدر: المصدر نفسه.

لقد أجريت إسقاطات الطلب على استخدامات المياه المختلفة للعقود الثلاثة الأولى من القرن الحادي والعشرين من قبل المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) حيث اقترح الاختصاصيون فيه عدة خيارات (سيناريوهات) بنيت على افتراضات مختلفة لكل من التطور السكاني وتطور الإنتاج الزراعي. وقد جاء في مقدمة هذه الخيارات النموذج الذي توفر فيه أفضل إدارة للطلب على المياه وأفضل استخداماً للتقنية الحديثة في مجالات الري وإنتاج الغذاء والتصنيع، ووفقاً لإسقاطات المركز المذكور على طلب المياه في الأقاليم العربية تبين أن الطلب العربي على المياه سيرتفع من ٣٣٨ مليار م$^3$ عام ٢٠٠٠ إلى ٦٢٠ مليار م$^3$ عام ٢٠٣٠ وفقاً للافتراض الأول لزيادة السكان، و٥٢٤ مليار م$^3$ وفقاً للافتراض الثاني لزيادة السكان. ويوضح الجدول رقم (٥ ـ ١٦) الإسقاطات الإجمالية لكل من مياه الشرب والصناعة والزراعة موزعة على أقاليم الوطن العربي

## الجدول رقم (٥ ـ ١٦)
## إسقاط الطلب الإجمالي على المياه في الوطن العربي
## خلال الفترة ٢٠٠٠ ـ ٢٠٣٠ (مليون م$^3$)

| الأقاليم والدول | عام | الإسقاط على أساس الافتراض الأول من زيادة عدد السكان | | | الإسقاط على أساس الافتراض الثاني من زيادة عدد السكان | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ٢٠٠٠ | ٢٠١٠ | ٢٠٢٠ | ٢٠٣٠ | ٢٠١٠ | ٢٠٢٠ | ٢٠٣٠ |
| ١ ـ المشرق العربي | | | | | | | |
| ١ ـ الأردن | ٦٦٥٢ | ٧٨٥٩ | ٩٦٧١ | ١١٩٥٦ | ٧٦٠٤ | ٨٧٨٩ | ٩٩٦٣ |
| ٢ ـ سوريا | ٢٦١٥٣ | ٣١٥٩٥ | ٣٩٨٦٨ | ٥٠٥٢٦ | ٣٠٤٨٦ | ٣٥٩٣٨ | ٤١٣٢٩ |
| ٣ ـ العراق | ٣٨٢٨١ | ٤٣٦٤٠ | ٥١٩٦٢ | ٦٢١٤١ | ٤٢٣٤٦ | ٤٧٦١٣ | ٥٢٤٦٧ |
| ٤ ـ فلسطين | ٣٢٣٢ | ٣٨١٥ | ٤٦٩١ | ٥٧٦٩ | ٣٦٨٤ | ٤٢٤٠ | ٤٧٤٣ |
| ٥ ـ لبنان | ٤٢٤٨ | ٤٥٨٥ | ٥١٧٠ | ٥٨٥٦ | ٤٤٧٤ | ٤٨١٦ | ٥١٠٦ |
| المجموع | ٧٨٥٨٦ | ٩١٤٩٤ | ١١١٣٦٢ | ١٣٦٢٤٧ | ٨٨٥٩٥ | ١٠١٣٩٧ | ١١٣٥٨٠ |
| ٢ ـ الجزيرة العربية | | | | | | | |
| ٦ ـ الإمارات | ١٧٥٩ | ٢٢٤٣ | ٢٨٤٥ | ٣٧٤٩ | ٢١٧٢ | ٢٥٩٢ | ٣١٣٢ |
| ٧ ـ البحرين | ٥٥٦ | ٦٩٦ | ٨٦٦ | ١١١٩ | ٦٥٧ | ٧٩٣ | ٩٤٥ |
| ٨ ـ السعودية | ١٧٤٥٦ | ٢٣٣١٠ | ٣٠٦٩١ | ٤١٨٥٨ | ٢٢٤٤٩ | ٢٧٥١٧ | ٣٣٨٨١ |
| ٩ ـ عُمان | ١٩١٩ | ٢٤٩٨ | ٣٢١٨ | ٤٢٦٦ | ٢٤١٥ | ٢٩١٧ | ١٢٥٦ |
| ١٠ ـ قطر | ٤٦١ | ٥٠٣ | ٧٨٠ | ١٠٣٩ | ٥٨٢ | ٧٠٥ | ٨٥٥ |
| ١١ ـ الكويت | ٢٥١٠ | ٣٤٩٨ | ٤٨٢١ | ٦٨٣٧ | ٣٣٦٠ | ٤٢٠٨ | ٥٤٤٨ |
| ١٢ ـ اليمن | ١٣٦٤١ | ١٦٥٩٩ | ١٩٩٩٣ | ٢٤٧٧٩ | ١٦١٠٧ | ١٨٣١٩ | ٢٠٩٢٢ |
| المجموع | ٢٨٣٠٢ | ٤٩٤٤٦ | ٦٣٢١٤ | ٨٢٦٤٧ | ٤٧٧٦٠ | ٥٧١٣١ | ٦٨٧٠٨ |
| ٣ ـ الإقليم الأوسط | | | | | | | |
| ١٣ ـ جيبوتي | ٧٨٢ | ٨٧٦ | ١٠٢١ | ١٢٣٢ | ٨٥١ | ٩٤٠ | ١٠٥٢ |
| ١٤ ـ السودان | ٤٤٠٩٦ | ٤٨٦٥٨ | ٥٥٧١٢ | ٦٥٩١٢ | ٤٧٣٤٩ | ٥١٤٧٢ | ٥٦٥٤٧ |
| ١٥ ـ الصومال | ١١٤٧٣ | ١٢٨٥٨ | ١٤٩٧٧ | ١٨٠٨٧ | ١٢٤٨٩ | ١٣٧٩٩ | ١٥٤٣٤ |
| ١٦ ـ مصر | ٦٨٧٠٠ | ٩٢٣٢٧ | ١٢٤٠٨٠ | ١٦٦٧٥٣ | ٨٩٦٧٣ | ١١٤٠٠٧ | ١٤١٥٤٣ |
| المجموع | ١٢٥٠٥١ | ١٥٤٧٠٦ | ١٩٥٧٩٠ | ٢٥١٩٨٤ | ١٥٠٣٦١ | ١٨٠٢١٩ | ٢١٤٥٧٧ |
| ٤ ـ المغرب العربي | | | | | | | |
| ١٧ ـ تونس | ١١٥٢٣ | ١٢٢٦٤ | ١٣٥٣٥ | ١٥٥٦٩ | ١٢٠٠٣ | ١٢٧١٤ | ١٣٧٩٤ |
| ١٨ ـ الجزائر | ٣٨٠٠٦ | ٤٢٩٤٧ | ٤٩٩٩٣ | ٦١٠١١ | ٤١٧١٢ | ٤٥٩٣٥ | ٥١٧٨٧ |
| ١٩ ـ ليبيا | ٧٤٩٦ | ٩٢٣٠ | ١١٧٨٤ | ١٥٦٨١ | ٨٩٠٦ | ١٠٦٢٢ | ١٢٨٢٧ |
| ٢٠ ـ المغرب | ٣٦١٥٦ | ٣٩٢٣٩ | ٤٤٠١٧ | ٥١٧١٣ | ٣٨٢٩٣ | ٤١٠٠٦ | ٤٥٠٨٤ |
| ٢١ ـ موريتانيا | ٢٩٤٧ | ٣١٩١ | ٣٥٧٤ | ٤٢٠٧ | ٣١١٤ | ٣٣٢٩ | ٣٦٦٨ |
| المجموع | ٩٦١٢٨ | ١٠٦٨٧١ | ١٢٢٩٠٣ | ١٤٨١٨١ | ١٠٤٠٢٧ | ١١٣٦٠٧ | ١٢٧١٦٠ |
| مجموع الوطن العربي | ٣٣٨١١٥ | ٤٠٢٥١٨ | ٤٩٣٢٦٨ | ٦٢٠٠٦٠ | ٣٩٠٧٤٣ | ٤٥٢٣٥٤ | ٥٢٤٠٢٤ |

المصدر: المصدر نفسه.

### الجدول رقم (٥ ـ ١٧)
### إسقاط الطلب على الماء لمختلف الاستخدامات لأقاليم الوطن العربي
### للفترة ٢٠٠٠ ـ ٢٠٣٠ (مليون م$^3$)

| الإقليم | ٢٠٠٠ | ٢٠١٠ | ٢٠٢٠ | ٢٠٣٠ |
|---|---|---|---|---|
| المشرق العربي | | | | |
| شرب | ١٧١٦ | ٤٤٩٥ | ٦٢٧٣ | ٨٠٩٨ |
| صناعة | ١٢١٢ | ٢٣٦٩ | ٣٨٥٤ | ٥٦٩٠ |
| زراعة | ٧١٨٤٢ | ٧٥٢١٩ | ٧٧٩٩٦ | ٧٧٦٥١ |
| الإجمالي | ٧٤٧٧٠ | ٨٢٠٨٣ | ٨٨١٢٣ | ٩١٤٣٩ |
| الجزيرة العربية | | | | |
| شرب | ٢١٨١ | ٣٢٠٣ | ٤٢٣٨ | ٥٤٣٣ |
| صناعة | ٧٨٣ | ١٥٢٩ | ٢٣٤١ | ٣٥٨٧ |
| زراعة | ٢٤٩١٩ | ٢٦٤٧٣ | ٢٧٧١٦ | ٢٨٥٨٧ |
| الإجمالي | ٢٧٨٨٣ | ٣١٢٠٥ | ٣٤٢٩٥ | ٣٧٦٠٧ |
| الأوسط | | | | |
| شرب | ٤٠١٩ | ٦١٦٢ | ٨٣٦٢ | ١١٠٥٦ |
| صناعة | ١٠٨٨ | ٢٣٠٨ | ٣٦٢٠ | ٥٩٨٥ |
| زراعة | ١٣٣٨٠٨ | ١٤١٠٧٧ | ١٤٧٠٦٧ | ١٥١٦٢٣ |
| الإجمالي | ١٣٨٩١٥ | ١٤٩٥٤٧ | ١٥٩٠٤٩ | ١٦٨٦٦٤ |
| المغرب العربي | | | | |
| شرب | ٤٢١٧ | ٦٣٤٦ | ٨٧٨٨ | ١١٤٣٢ |
| صناعة | ١٤٤٩ | ٢٨٧٥ | ٤٥٤١ | ٧٠٧٣ |
| زراعة | ٨٩٦٨٩ | ٩٤٥٩٨ | ٩٧٨٩٢ | ١٠١٦٦٩ |
| الإجمالي | ٩٥٣٥٥ | ١٠٣٨١٩ | ١١١٢٢١ | ١٢٠١٧٤ |
| المجموع لكافة أقاليم الوطن العربي | | | | |
| شرب | ١٢١٣٣ | ٢٠٢٠٦ | ٢٧٦٦١ | ٣٦٠١٩ |
| صناعة | ٤٥٣٢ | ٩٠٨١ | ١٤٣٥٦ | ٢٢٣٣٥ |
| زراعة | ٣٢٠٢٥٨ | ٣٣٧٣٦٧ | ٣٥٠٦٧١ | ٣٥٩٥٣٠ |
| الإجمالي | ٣٣٦٩٢٣ | ٣٦٦٦٥٤ | ٣٩٢٦٨٨ | ٤١٧٨٨٤ |

**المصدر:** المصدر نفسه.

ومن الضروري هنا أن نشير إلى أن تحسين منهجية إسقاط الطلب على الماء مستقبلاً أمر حتمي بهدف الوصول إلى نتائج أكثر انسجاماً مع الواقع المائي والاقتصادي

والاجتماعي، وهذا يتطلب اهتماماً أكبر لموضوع السياسات المائية القائمة على أسس الإدارة المتكاملة للموارد المائية وقوامها مبادىء الاستدامة وسلامة البيئة وعدالة التوزيع.

وتهدف البلدان العربية من إجراء الدراسات المائية المعمقة التي تقوم بها الجهات المعنية تحقيق التوازن بين الموارد المائية المتاحة والطلب المتنامي على الماء، وتعطي دائماً الأولوية في خططها التنموية الاقتصادية ـ الاجتماعية لمياه الشرب، في حين تعاني وتواجه التنمية الزراعية نقصاً في إمدادات المياه ومعوقات إضافية متمثلة بارتفاع تكاليف استثمار المشروعات المائية (إذ استثمرت معظم الموارد ذات التكاليف الاستثمارية المناسبة) الجديدة سواء أكانت الموارد المائية المستثمرة سطحية أو جوفية.

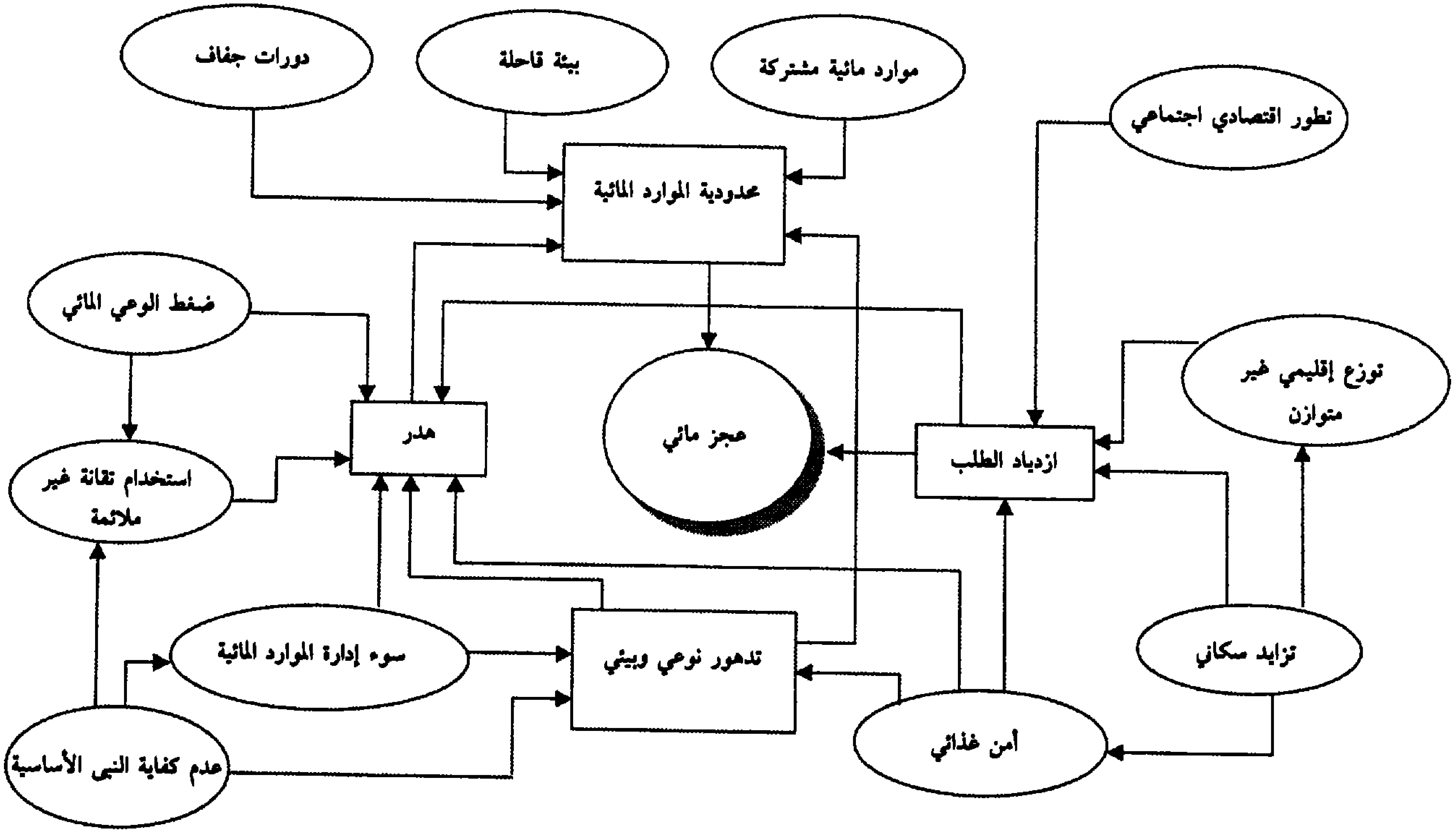
هذا الوضع الصعب لعرض الماء وطلبه في الوطن العربي خلق مشكلة مهمة أطلق عليها المسألة المائية أسوة بمشكلات الغذاء والأمن الغذائي. فما هو مضمون هذه المسألة؟ والجواب نجده في النقطة التالية (ثانياً).

## ثانياً: المسألة المائية في الوطن العربي

### ١ ـ تعريف المسألة المائية والعوامل المؤثرة في قطاع المياه

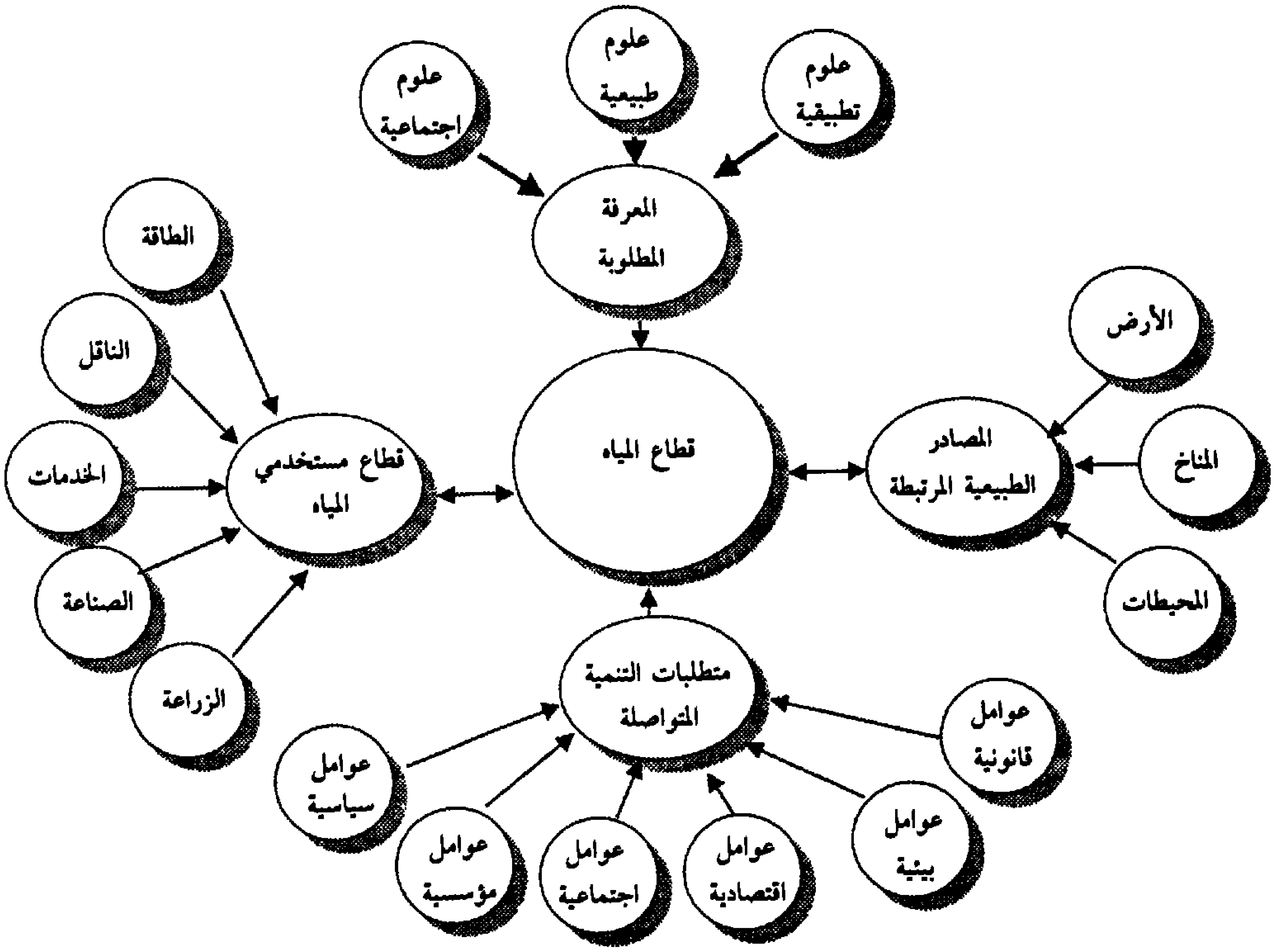
تعرف المسألة المائية بأنها اختلال التوازن بين الموارد المائية المتجددة والمتاحة والطلب المتزايد عليها والذي يتمثل بظهور عجز في الميزان المائي يتزايد باستمرار ويؤدي إلى إعاقة التنمية واستدامتها. وهذا العجز هو الحالة، التي يفوق حجم الاحتياجات المائية فيها الموارد المائية المتجددة والمتاحة، ويطلق على هذا العجز أحياناً تسمية الفجوة المائية. وعندما يصل العجز المائي إلى درجة تؤدي إلى أضرار اقتصادية واجتماعية تهدد بنية الدولة فإنه يكون قد وصل إلى ما يسمى الأزمة المائية. يعرض الشكلان رقم (٥ ـ ١) ورقم (٥ ـ ٢) كل من العلاقات المتبادلة والأسباب الرئيسية والعوامل المؤثرة في المياه في الوطن العربي. وبينما تقود عوامل ازدياد الطلب على المياه وهدرها ومحدودية الموارد المائية إلى العجز المائي، تؤثر كل من المصادر الطبيعية المرتبطة ومتطلبات التنمية المتواصلة وقطاع مستخدمي المياه والمعرفة المطلوبة في قطاع المياه.

## الشكل رقم (٥ ـ ١)
## العلاقات المتبادلة والأسباب الرئيسية للمسألة المائية




المصدر: واثق رسول آغا، «الموارد المائية المتاحة والمسألة المائية في الوطن العربي،» ورقة قدمت إلى: الندوة البرلمانية العربية الخامسة حول المياه العربية، دمشق، ١٩٩٨.

الشكل رقم (٥ ـ ٢)
العوامل المؤثرة في المياه




المصدر: المصدر نفسه.

## ٢ ـ حجم العجز المائي المستقبلي

يعرض الجدول رقم (٥ ـ ١٨) الميزان المائي للطلب على المياه والموارد المائية التقليدية في الوطن العربي خلال العقود الثلاثة القادمة من القرن الحادي والعشرين. ومنه يلاحظ ارتفاع العجز المائي المتوقع من ٦٢ مليار م$^{٣}$/السنة عام ٢٠١٠ إلى ٢٨٠ مليار م$^{٣}$/السنة عام ٢٠٣٠. وفي حين يزداد الطلب على المياه من ٣٣٨ مليار م$^{٣}$/السنة عام ٢٠٠٠ إلى ٦٢٠ مليار م$^{٣}$/السنة عام ٢٠٣٠ إذا استمرت الزيادة السكانية على ما هي عليه الآن، فإنه ينخفض ليصل إلى ٥٢٤ مليار م$^{٣}$/السنة فيما إذا انخفضت تلك الزيادة (٢,٥ بالمئة) كما هو موضح سابقاً (الفقرة أولاً من هذا الفصل).

**الجدول رقم (٥ ـ ١٨)**

**الميزان المائي لطلب وعرض المياه المستقبلي في الوطن العربي (مليار م$^{٣}$)**

| الموارد \ السنة | ٢٠٠٠ | ٢٠١٠ | ٢٠٢٠ | ٢٠٣٠ |
|---|---|---|---|---|
| الطاقة الكامنة القصوى للموارد المائية المتجددة والمتاحة | ٣٤٠ | ٣٤٠ | ٣٤٠ | ٣٤٠ |
| إسقاط الطلب لمختلف الاحتياجات | ٣٣٨ | ٤٠٢ | ٤٩٣ | ٦٢٠ |
| العجز المائي المتوقع | - | ٦٢ | ١٥٣ | ٢٨٠ |

إذن في حالة تأمين أمن غذائي كامل للوطن العربي وبقاء السياسات السكانية على حالها وبذل الجهود المضنية لتنمية الموارد المائية المتجددة المتاحة إلى أقصى طاقتها الكامنة والبالغة ٣٤٠ مليار م$^{٣}$، فإن الميزان المائي العربي سيختل ويدخل في دائرة العجز المائي اعتباراً من العقد الأول في القرن الحادي والعشرين ليصل في عام ٢٠١٠ إلى ٦٢ مليار م$^{٣}$ وفي عام ٢٠٢٠ إلى ١٥٣ مليار م$^{٣}$ وفي عام ٢٠٣٠ إلى ٢٨٠ مليار م$^{٣}$.

وهناك احتمالات سلبية ستزيد من حدة هذا العجز وأخرى إيجابية ستنقص من حدته، فمن الاحتمالات السلبية نذكر:

ـ صعوبة الوصول إلى تنمية الطاقة الكامنة القصوى للموارد المائية التقليدية المتجددة لأسباب مالية وفنية.

ـ انخفاض الموارد المائية التقليدية بفعل عوامل الجفاف.

ـ نقص واردات المياه السطحية القادمة من خارج حدود الوطن العربي.

ـ عدم الأخذ في حساب الطلب احتياجات المحطات الكهرمائية المقامة والتي ستقام على الأنهار والاستخدامات الملاحية لتلك الأنهار.

أما الاحتمالات الإيجابية فنذكر منها:

ـ النمو الأكيد للموارد المائية غير التقليدية والتي تبلغ حالياً ٥,٧ مليار م$^{٣}$ وستزداد باتجاه عام ٢٠٣٠ لتصل إلى حوالى ١٩ مليار م$^{٣}$.

- تناقص نسبة تزايد عدد السكان.
- الاستمرار المكثف لمخزون المياه الجوفية على رغم ما ينطوي ذلك من مخاطر بيئية.

## ٣ - مخصصات الفرد العربي المستقبلية من المياه

في ضوء العجز المائي المتوقع في العقود الثلاثة القادمة من القرن الحادي والعشرين في الوطن العربي قدرت مخصصات الفرد العربي المتوقعة من المياه في الفترة الواقعة بين عامي ٢٠٠٠ - ٢٠٣٠ وذلك وفقاً لاحتمالي زيادات السكان المتوقعة ٣,٨ بالمئة و٢,٥ بالمئة وعرضت في الجدول رقم (٥ - ١٩) الذي يبين تناقص هذه المخصصات من ٩٥١ م$^3$/السنة عام ٢٠٠٠ إلى ٣٨٤ م$^3$/السنة للاحتمال الأول و٤٥٥م$^3$/السنة للاحتمال الثاني. ويعاني إقليم الجزيرة العربية من الأزمات المائية بصورة عامة ودولتا قطر والبحرين بصورة خاصة، إذ ستنخفض مخصصات الفرد فيه من ٢٩٥م$^3$/السنة عام ٢٠٠٠ إلى ١٠٣ - ١٢٥م$^3$/السنة عام ٢٠٣٠ تقريباً.

**الجدول رقم (٥ - ١٩)**

**نصيب الفرد العربي المتوقع من الموارد المائية المتجددة المتاحة في الأقاليم العربية خلال الفترة ٢٠٠٠ - ٢٠٣٠ (م$^3$/سنة)**

| الأقاليم | عام | الإسقاط على أساس الافتراض الأول من زيادة عدد السكان | | | الإسقاط على أساس الافتراض الثاني من زيادة عدد السكان | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ٢٠٠٠ | ٢٠١٠ | ٢٠٢٠ | ٢٠٣٠ | ٢٠١٠ | ٢٠٢٠ | ٢٠٣٠ |
| المشرق العربي | ١٩٢٤ | ١٣٨٠ | ١٠٠٠ | ٧٢٠ | ١٤٥٠ | ١١١٠ | ٨٧٥ |
| الجزيرة العربية | ٢٩٥ | ٢٠٨ | ١٤٦ | ١٠٣ | ٢١٥ | ١٦٢ | ١٢٥ |
| الإقليم الأوسط | ٨٨٧ | ٦٦٤ | ٤٩٧ | ٣٧٢ | ٦٨٣ | ٥٤٠ | ٤٣٧ |
| المغرب العربي | ٧٥٨ | ٥٧٧ | ٤٣٩ | ٣٣٣ | ٥٩٣ | ٤٧٥ | ٣٨٨ |
| الوطن العربي | ٩٥١ | ٦٩٣ | ٥٢٠ | ٣٨٤ | ٧٢٧ | ٥٦٩ | ٤٥٥ |

المصدر: المصدر نفسه.

أما على مستوى البلدان العربية منفردة فقد قدرت منظمة الأغذية والزراعة الدولية والبنك الدولي مخصصات الفرد فيها لعامي ٢٠٠٠ و٢٠٢٥ في ضوء عدد السكان المتوقع عام ٢٠٠٠ لكل منها والمعروضة في الجدول رقم (٥ - ٢٠) ومنه يلاحظ أن خمس بلدان عربية فقط واقعة فوق خط الفقر المائي وهي العراق وسوريا وموريتانيا والسودان وعمان في حين تقع بقية البلدان العربية الأخرى تحت خط الفقر المائي وهي جيبوتي والجزائر والصومال والمغرب ومصر وتونس واليمن والإمارات العربية المتحدة والأردن والسعودية ولبنان وقطر والكويت والبحرين، حيث يلاحظ فيها التدهور الكبير المتوقع لإمدادات المياه المتجددة، وهذا ما أكده البنك الدولي في تقريره المنشور عام ١٩٩٤ والقائل بتراجع إمدادات المياه المتجددة في المنطقة العربية

بمعدل ٨٠ بالمئة وأن هناك دولاً فيها وصلت الآن في استهلاكها للمياه إلى الحد الأقصى المسموح به بالقياس إلى إمدادات المياه المتوافرة فيها وهي مصر والأردن والجزائر والمغرب وتونس كما أن قطر والبحرين بدأتا تعانيان من الآن شح المياه(٩).

أما في البلدان التي تمتلك إمكانات متوسطة من الموارد المائية (نصيب الفرد ما بين ٥٠٠ ـ ١٠٠٠م٣/ السنة) فإن الوضع المائي سوف يزداد تأزماً وينعكس سلباً على مسيرة التنمية الاقتصادية والاجتماعية خاصة إذا لم تتخذ خطوات فاعلة لتنفيذ برامج الأمن المائي العربي والقطري.

**الجدول رقم (٥ ـ ٢٠)**

**نصيب الفرد من المياه المتجددة في بعض الأقطار العربية**

**للأعوام ١٩٩٠، ٢٠٠٠ و٢٠٢٥ (م٣/ سنة)**

| القطر | السكان عام ٢٠٠٠ (مليون فرد) | نصيب الفرد من المياه (م٣/ سنة) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | ١٩٩٠ | ٢٠٠٠ | ٢٠٢٥ |
| مصر | ٦٢,٤ | ١١٢٣ | ٩٣٤ | ٦٣٠ |
| السعودية | ٢١,٣ | ٣٠٦ | ١٠٣ | ١١٣ |
| ليبيا | ٦,٥ | ١٠١٧ | ١٠٨ | ٦٢٠ |
| الأردن | ٤,٦ | ٣٢٧ | ٢٤٠ | ١٢١ |
| اليمن | ١٦,٢ | ٤٤٥ | ١٥٥ | ١٥٢ |
| تونس | ٩,٨ | ٥٤٥ | ٤٤٥ | ٣٢٤ |
| الجزائر | ١٧,٧ | ٦٨٩ | ٥٧٦ | ٣٣٢ |
| المغرب | ٣١,٨ | ١١١٧ | ٩٤٣ | ٥٩٠ |
| لبنان | ٢,٩ | ١٨١٨ | ٢٠٠٠ | ١١١٣ |
| العراق | ٢٦,٣ | ٦٠٩٢ | ٣٦٠٠ | ٢٣٥٦ |
| الإمارات | ٢ | ٣٠٨ | ١٥٢ | ١٧٦ |
| سوريا | ١٧,٧ | ٢٠٨٧ | ١٠٠٨ | ١٥٧٥ |
| عمان | ٢,٣ | ١٢٦٦ | ٨٨٠ | ٤١٠ |
| السودان | ٣٣,١ | ٤٧٩٢ | ٣٩٣٢ | ١٩٩٣ |
| موريتانيا | ٢,٦ | ٣٦٥٠ | ٢٨٤٣ | - |
| الصومال | ١٠,٦ | ٩٨٠ | ١٠٨٦ | ٣٦٣ |
| المعدل | | ١١٣٤ | | ٥٧٣ |

المصدر: انظر الهامش رقم (٩).

(٩) جان خوري، «دور العمل العربي المشترك في الحفاظ على الحقوق المائية العربية،» ورقة قدمت إلى: الندوة البرلمانية العربية الخامسة حول المياه العربية، دمشق، ١٩٩٨.

من جهة أخرى يتوقف تطور معادلة الموارد المائية والطلب على الماء خلال العقود القادمة على عوامل مختلفة أهمها مدى الاستفادة القصوى من طاقة الموارد التي يضيع قسم كبير منها حالياً بالجريان الجوفي والسطحي إلى البحر والفقد بالتبخر. وبالتالي هناك مجال لزيادة حجم إمدادات المياه من ١٩٠ مليار م$^{٣}$ حالياً إلى حوالى ٢٥٠ مليار م$^{٣}$ عام ٢٠٣٠، كما هو موضح في الجدول رقم (٥ ـ ٥).

وتشير جميع الإسقاطات المائية المستقبلية المبنية على المعرفة الحالية إلى أن هناك عجزاً مائياً قومياً في الربع الأول من القرن الحادي والعشرين. ونظراً لارتباط الطلب على الماء بعوامل مختلفة تقنية واجتماعية وسياسية وطبيعية فإنه يتعذر تحديد الطلب الفعلي (الحقيقي) خلال العقود القادمة. إلا أن تباطؤ نمو السكان خلال القرن الحادي والعشرين في بعض البلدان العربية بفعل العوامل الاقتصادية يمكن بالتالي أن يخفض العجز المائي المتوقع مستقبلاً إلى درجة تسمح بتأمين اكتفاء ذاتي بالغذاء بحدود ٦٠ بالمئة عام ٢٠٠٠ و٧٠ بالمئة عام ٢٠١٠ ولسوف نعالج هذه الفكرة في الفصل التالي.

# الفصـــل الســادس

# المياه والأرض والغذاء في الوطن العربي

## مقدمـة

لقد تعاظم الطلب على المياه في الوطن العربي خلال العقدين الماضيين مع تعاظم أعداد سكانه ومع تحول معظم مجتمعاته إلى مجتمعات استهلاكية بالدرجة الأولى متأثرة بالثورة العلمية والتقنية التي أثرت في استهلاك المياه حيث بلغت كمية المياه المستثمرة عام ١٩٩٣ قرابة ١٦٨ مليار م$^3$/السنة، أي ٥٠ بالمئة من موارده المائية المتاحة والقابلة للاستثمار.

ومن المعروف أن الزراعة المروية تلعب الدور الرئيسي في زيادة الإنتاج الزراعي وهي تحتل ١٣ بالمئة من المساحة المزروعة عالمياً إلا أنها تنتج ٣٥ بالمئة من مجموع الإنتاج الزراعي العالمي، في حين تبلغ المساحة المروية في الوطن العربي ٣١ بالمئة من مجموع المساحات المزروعة ولكن قيمة إنتاجها الزراعي تبلغ ٧٥ بالمئة من مجموع قيمة الإنتاج الزراعي العربي[١]. وتؤمن الزراعة حوالى ٧٠ بالمئة من الغذاء العربي، إلا أن الفجوة الغذائية ازدادت كثيراً في العقدين الماضيين ومن المتوقع أن يبلغ العجز الغذائي ٥٠ بالمئة عام ٢٠٠٠ بسبب النقص المتوقع في موارده المائية، وسيتضاعف هذا العجز عام ٢٠٣٠ بسبب مضاعفة عدد سكان الوطن العربي، إذ سيحتاجون لأكثر من ٣٧١ مليون طن من المنتجات الغذائية بالمقارنة مع احتياجاتهم عام ١٩٨٥[٢].

---

(١) عبد الله عرعر، «الأساليب والطرق الكفيلة بترشيد استخدام المياه في الزراعة العربية،» ورقة قدمت إلى: اللقاء القومي لمسؤولي قطاع الزراعة والري في الوطن العربي، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، القاهرة، ١٩٩٥.

(٢) عبد الله بن عيسى الدباغ ووليد أحمد عبد الرحمن، «تقرير عن تقنيات الري الحديثة والمتقدمة ذات الكفاءة في العالم العربي،» ورقة قدمت إلى: المصدر نفسه.

وفي ما يلي سوف نحاول تشخيص هذا الوضع المائي ـ الأرضي ـ الغذائي وإمكانات زيادة الأراضي المروية والمشكلات البيئية التي تواجه عمليات الاستغلال الجائر للموارد المائية ـ الأرضية.

## أولاً: الموارد الأرضية العربية

تمتلك البلدان العربية رصيداً ضخماً من الأراضي يقدر بـ ١٤٠١ مليون هكتار، أي ١٠,٧ بالمئة من مساحة العالم، منها أراض قابلة للزراعة تقدر بـ ١٩٨ مليون هكتار (١٤,١ بالمئة). ويغطي الغطاء النباتي في الوطن العربي قرابة ٤٠,٥ بالمئة من الرقعة الجغرافية. ويشتمل هذا الغطاء النباتي على الأراضي الصالحة والمستغلة في الإنتاج الزراعي النباتي وأراضي كل من الغابات والمراعي. في عام ١٩٩٦ بلغت المساحة المزروعة ٦٩,٢ مليون هكتار، أي ٣٤,٩ بالمئة من مساحة الأراضي القابلة للزراعة، وهي تشمل الأراضي المروية والمطرية والمستديمة. وبينما بلغت مساحة الأراضي المروية في العام المذكور ١٠,٨ مليون هكتار، وصلت مساحة الأراضي المطرية إلى ٣٥٠ مليون هكتار والأراضي المبورة إلى ١٣,٦ مليون هكتار، أي ١٨ بالمئة، و٥٩ بالمئة و٢٣ بالمئة على التوالي. أما مساحات كل من أراضي المراعي والغابات فبلغت ٤٢٩ مليوناً و٧٣ مليون هكتار على التوالي (الجدول رقم (٦ ـ ١)).

ويلاحظ من الجدول المذكور أن هناك مساحات وافرة من الأراضي القابلة للزراعة لا تستثمر بشكل سليم بسبب عدم توفر الأموال اللازمة لعمليات الاستصلاح والزراعة من جهة، ولقلة المياه في القسم الأكبر من البلدان العربية من جهة أخرى. فالمساحة المزروعة في السودان تمثل نحو ٢٦ بالمئة من إجمالي المساحة المزروعة في الوطن العربي وفيه توجد كميات وافرة من المياه. أما دول تونس والجزائر والصومال والعراق وليبيا ومصر والمغرب واليمن فتزرع ما مساحته ٦٥ بالمئة من جملة المساحة المزروعة في الوطن العربي، في حين تزرع بقية البلدان العربية الأخرى ٩ بالمئة وهي دول الخليج العربي والأردن وموريتانيا وجيبوتي وفلسطين ولبنان. وبينما يمتلك السودان ٦١ بالمئة من مساحة الغابات العربية، يوجد في دول الجزائر والسعودية والعراق والمغرب واليمن نحو ٣٥ بالمئة، وتمتلك باقي البلدان العربية النسبة المتبقية وقدرها ٤ بالمئة. وبينما تحوز السعودية ٤٠ بالمئة من المراعي العربية تحوز السودان ٢٦ بالمئة منها وكل من الصومال والمغرب وموريتانيا ١٨ بالمئة[٣].

---

(٣) المنظمة العربية للتنمية الزراعية، **أوضاع الأمن الغذائي العربي، ١٩٩٥** (الخرطوم: المنظمة، ١٩٩٥).

**الجدول رقم (٦ ـ ١)**

**استخدامات الأراضي في الأقطار العربية عام ١٩٩٤ (١٠٠٠هـ)**

| القطر | الرقعة المزروعة بالمحاصيل المستديمة والموسمية | المحاصيل المستديمة | المحاصيل الموسمية | | | رقعة الغابات | رقعة المراعي | نصيب الفرد من الرقعة المزروعة (هـ) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | المطرية | المروية | البور | | | |
| الأردن | ٣٨١ | ١١٥ | ١٤٣ | ٤٤ | ٧٨ | ١٣٠ | ٧٠٠٠ | ٠,٠٩ |
| الإمارات | ٦١ | ٣٨ | - | ٢٣ | - | ٣١٢ | - | ٠,٠٣ |
| البحرين | ٨ | ٣ | - | ٤ | ١ | - | - | ٠,٠٢ |
| تونس | ٥٠٧٥ | ٢١٠٧ | ١٧٩٠ | ٢٠٤ | ٩٧٢ | ٦٤٩ | ٢١٠٤ | ٠,٥٨ |
| الجزائر | ٨٠٤٣ | ٥٢٩ | ١٧٨٧ | ٤٠٨ | ٥٣١٩ | ٣٩٥٠ | ٣٤٩٤٨ | ٠,٣٠ |
| السعودية | ٤٧٨٥ | ١٠٠ | ٣٦٨٣ | ١٠٠١ | - | ١٨٠٠ | ١٧٠٠٠٠ | ٠,٢٨ |
| السودان | ١٦٨٤٦ | ٢٥٨ | ١٣٨٦٠ | ١٥١٢ | ١٢١٦ | ٤٤٢٤٠ | ١١٠٠٠٠ | ٠,٦٦ |
| سوريا | ٥٥٩٣ | ٦٩٩ | ٣٣٠٢ | ٩٥٦ | ٦٣٦ | ٤٨٧ | ٨٢٩٩ | ٠,٤٠ |
| الصومال | ١٠٥٠ | ١٩ | ٩١٥ | ١١٥ | - | - | ٤٣٠٠٠ | ٠,١١ |
| العراق | ٦٣٤٧ | ٢٦٨ | ١٥٢٦ | ١٦٦٣ | ٢٨٨٥ | ٩٠٤٠ | ٣٠ | ٠,٣٣ |
| عمان | ١٠٦ | ٤٢ | - | ٢٨٨ | ٣٤ | ٤٧٨ | - | ٠,٠٤ |
| قطر | ١٦ | ٢ | - | ٥ | ٨ | - | ٥٠ | ٠,٠٣ |
| الكويت | ٧ | - | ٣ | ٣ | - | ٢ | ١٣٦ | - |
| لبنان | ٣٦٥ | ٩٤ | ١٧٠ | ١٠١ | - | ٨٠ | ١٠ | ٠,١٢ |
| ليبيا | ٢١٧٤ | ٣٤٩ | ١٥٧٢ | ٢٥٢ | - | ٧٠٠ | ١٣٣٠٠ | ٠,٤٥ |
| مصر | ٣١٤٠ | ٤٠٤ | ٨١ | ٢٦٥٤ | - | - | - | ٠,٠٥ |
| المغرب | ٩٢٩١ | ٦٦٥ | ٥٤٨٠ | ١٣٣٢ | ١٨١٢ | ٩٠٠٠ | ٢١٠٠٠ | ٠,٣٦ |
| موريتانيا | ٤٨٣ | ٢٥٩ | ١٦٥ | ١٤ | ٤٥ | ١٣٨ | ١١٥٣٣ | ٠,٢٢ |
| اليمن | ١٧٣٠ | ٧٠ | ٥٧١ | ٤٨١ | ٦٠٨ | ٢٠٠٠ | ٧٠٠٠ | ٠,١١ |
| المجموع | ٦٥٥٠٨ | ٦٠٢٨ | ٣٥٠٥٣ | ١٠٨٠٧ | ١٣٦١٩ | ٧٣٠١٣ | ٤٢٩٥٨٦ | ٠,٢٧ |

**ملاحظة:** لم تدخل مساحة كل من جيبوتي وفلسطين في المجموع.

**المصدر:** المنظمة العربية للتنمية الزراعية، **الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية**، مج ١٥ (الخرطوم: المنظمة، ١٩٩٥).

## ثانياً: الموارد المائية العربية

لقد عرضت الموارد المائية واستخداماتها المختلفة في الفصل الرابع بشكل مفصل على مستوى المجموع العربي وعلى مستوى البلدان العربية منفردة، كما عرضت في الفقرة السابقة الموارد الأرضية بصورها المختلفة. ونلاحظ من الجدول رقم (٦ ـ ٢) تباين توزيع الأمطار على الأقاليم العربية المختلفة حيث تزيد في إقليم حوض النيل (مصر والسودان

والصومال وجيبوتي) ١٣٠٤ مليارات م$^{٣}$/ السنة، وفي إقليم المغرب العربي (الجزائر وتونس والمغرب وليبيا وموريتانيا) بكمية ٥٨٨ مليار م$^{٣}$/ السنة، في حين تنخفض في إقليم شبه الجزيرة العربية (دول الخليج العربي واليمن) إلى ٢١٢ مليار م$^{٣}$/ السنة، وفي إقليم المشرق العربي (العراق وسوريا ولبنان والأردن وفلسطين) إلى ١٧٨ مليار م$^{٣}$/ السنة.

**الجدول رقم (٦ ـ ٢)**

**ملخص الموارد المائية العربية (مليار م$^{٣}$)**

| الإقليم | الأمطار | المياه السطحية | المياه الجوفية | | | المصادر غير التقليدية |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | المخزونة | المتجددة | المستغلة | |
| المشرق العربي | ١٧٨ | ٦٧,٠ | ١٣ | ٨,٥ | ٦,٦ | ٠,٠٣ |
| الجزيرة العربية | ٢١٢ | ٩,٨ | ٣٦١ | ٤,٨ | ٤,٧ | ٢,٢٢ |
| حوض النيل | ١٣٠٤ | ٨٧,٤ | ٦٤٣٩ | ١١,٢ | ٨,٧ | ٤,٩٠ |
| المغرب العربي | ٥٨٨ | ٤٠,٤ | ٩٢٠ | ١٧,٤ | ١٥,٠ | ٠,٣٧ |
| المجموع | ٢٢٨٢ | ٢٠٤,٦ | ٧٧٣٣ | ٤١,٩ | ٣٥,٠ | ٧,٥٢ |

بالنسبة للموارد المائية السطحية (مياه الأنهار وروافدها والسدود والوديان)، فإنها تكثر في إقليم حوض النيل حيث تقدر بـ ٨٧,٤ مليار م$^{٣}$/ السنة وفي إقليم المشرق العربي بكمية تقدر بـ ٦٧ مليار م$^{٣}$/ السنة (مياه دجلة والفرات وروافدهما والعاصي والحاصباني واليرموك) ثم يليه إقليم المغرب العربي بموارد تقدر بـ ٤٠,٤ مليار م$^{٣}$/ السنة، أما إقليم شبه الجزيرة العربية ففيه كمية من المياه المنسابة سطحياً تقدر بـ ١٠ مليارات م$^{٣}$/ السنة[٤].

أما المياه الجوفية ومصدرها الأمطار وسريان مياه الأنهار فتشير التقديرات إلى تزايد المخزون الجوفي لحوض النيل بما يقدر بـ ٦٤٣٩ مليار م$^{٣}$، ويلي هذا الإقليم إقليم المغرب العربي بمخزون جوفي يعادل ٩٢٠ مليار م$^{٣}$ ثم إقليم شبه الجزيرة العربية بمخزون جوفي يقارب ٣٦١ مليار م$^{٣}$، وان مجموع المخزون يقع في حدود ٧٧٣٣ مليار م$^{٢}$. ويبلغ حجم المتجدد منه سنوياً ٤٢ مليار م$^{٣}$ (٠,٥ بالمئة من حجم المخزون) ويتوزع هذا الحجم المتجدد من المياه الجوفية على الأقاليم العربية كالتالي:

| الإقليم | حجم المياه الجوفية المتجددة | حجم المياه الجوفية المستغلة |
|---|---|---|
| المغرب العربي | ١٧,٤ | ١٥,٠ |
| حوض النيل | ١١,٣ | ٧,٨ |
| المشرق العربي | ٨,٥ | ٦,٦ |
| شبه الجزيرة العربية | ٤,٨ | ٤,٧ |

(٤) المنظمة العربية للتنمية الزراعية، **الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية**، مج ١٥ (الخرطوم: المنظمة، ١٩٩٥).

بخصوص الموارد المائية غير التقليدية، فهي تقدر بـ ٧,٥٢ مليار م٣/ السنة في الوطن العربي (تحلية مياه البحر، وتنقية مياه الصرف الصحي والصرف الزراعي)، وهي تتوزع على الأقاليم العربية آنفة الذكر كالتالي:

| | | | |
|---|---|---|---|
| حوض النيل | ٤,٩ مليار م٣ | المغرب العربي | ٠,٣٧ مليار م٣ |
| شبه الجزيرة العربية | ٢,٢ مليار م٣ | المشرق العربي | ٠,٠٣ مليار م٣ |

في عام ١٩٩٥ بلغ حجم الموارد المائية المتاحة للاستثمار قرابة ٢٤٥ مليار م٣ في السنة استخدم منها ١٥٨ مليار م٣ (٦٤ بالمئة) في كل الأغراض (زراعة وصناعة ومياه الشرب). من الكمية المستخدمة استغلت الزراعة قرابة ١٤١ مليار م٣ (٨٩ بالمئة) في حين استخدمت الصناعة والاستهلاكات الحضرية الباقي (١١ بالمئة)[٥].

هذه الكميات المائية المستغلة في الزراعة مكنت البلدان العربية من ري قرابة ١١ مليون هكتار من الأراضي الزراعية بالإضافة إلى زراعة ٣٥ مليون هكتار من الأراضي البعلية المعتمدة على مياه الأمطار.

وتختلف مخصصات الهكتار المروي من المياه باختلاف البلدان العربية وما يتوفر لديها من مياه مخصصة للري وباختلاف مستويات تكثيف الإنتاج وطرق الري المتبعة وغيرها من العوامل. ففي دول الكويت والبحرين وعمان والإمارات (حيث المساحات المروية محدودة) يقدم للهكتار المزروع رياً ما بين ٣٠ و٤٠ ألف م٣ في حين يقدم للهكتار المزروع رياً في سوريا والأردن والعراق ومصر وليبيا وتونس واليمن ما بين ١٠ و١٨ ألف م٣، أما لبنان والسعودية والجزائر والمغرب فيحصل الهكتار المروي فيها على ٣,٤ ألف م٣ فقط[٦].

ويحسب النقص في الموارد الأرضية والنقص المناظر في مياه الري على أساس كميات من المياه قدرها ١٤ ألف م٣ للهكتار/السنة. في ضوء ذلك قدّر حدادين عام ١٩٩١ حالات نقص الموارد من الأراضي ومن مياه الري في البلدان العربية ولخصها في الجدول رقم (٦ ـ ٣)[٧].

---

(٥) المنظمة العربية للتنمية الزراعية، **أوضاع الأمن الغذائي العربي**، ١٩٩٥.

(٦) المنظمة العربية للتنمية الزراعية، «دراسة السياسات العامة لاستخدام موارد المياه في الزراعة العربية،» (الخرطوم، [المنظمة]، ١٩٩٤).

(٧) منذر حدادين، **سياسات الأراضي والمياه في منطقة الشرق الأدنى: حالة مصر والأردن وباكستان** (نيويورك: الاسكوا؛ الفاو، ١٩٩٦).

## الجدول رقم (٦ ـ ٣)
## حالات نقص الموارد من الأراضي ومن مياه الري في الأقطار العربية عام ١٩٩١

| القطر | عدد السكان (بالملايين) | مكافئ الأراضي المروية حالياً | النقص في الأراضي المروية (هـ/ الفرد) | الأراضي المروية الإضافية (١٠٠٠هـ) | مياه الري الإضافية (مليار م٣) |
|---|---|---|---|---|---|
| الجزائر | ٢٥,٧ | ٠,١٠٦٧ | ٠,٠٢ | ٥١٤ | ٧١٩٦ |
| البحرين | ٠,٥ | ٠,٠٢٦ | ٠,٠٧٢ | ٣٦ | ٥٠٤ |
| مصر | ٥٣,٦ | ٠,٠٥٨٧ | ٠,٠٤٤ | ٠,٢٣٥٨ | ٢٣٠١٢ |
| العراق | ١٨,٧ | ٠,٢١٧٠ | - | - | - |
| الأردن | ٤,١ | ٠,٠٤٥٢ | ٠,٠٥٠٦ | ٢٠٨ | ٢٩١٢ |
| الكويت | ٢,١ | ٠,٠٠١ | ٠,٠٧٢٨ | ١٥٣ | ٢١٤٢ |
| لبنان | ٢,٨ | ٠,٠٥٦٢ | ٠,٠٤٥٢ | ١٢٧ | ١٧٧٨ |
| ليبيا | ٤,٧ | ٠,١٧٧٨ | - | - | - |
| موريتانيا | ٢,١ | ٠,٠٣٥٤ | ٠,٠٥٦٦ | ١١٩ | ١٦٦٦ |
| المغرب | ٢٥,٧ | ٠,١٤٢١ | ٠,٠٠٢٢ | ٥٧ | ٧٩٨ |
| عُمان | ١,٦ | ٠,٠٢٦٨ | ٠,٥٩٨ | ٩٦ | ١٣٤٤ |
| قطر | ٠,٤ | ٠,٠٠٣٣ | ٠,٠٧١٦ | ٢٩ | ٤٠٦ |
| العربية السعودية | ١٥,٤ | ٠,٠٨١٣ | ٠,٠٣٢٦ | ٥٠٢ | ٧٠٢٨ |
| السودان | ٢٥,٩ | ٠,٢٠٨٤ | - | - | - |
| سوريا | ١٢,٥ | ٠,١٨٩٣ | - | - | - |
| تونس | ٨,٢ | ٠,٢١٢٠ | - | - | - |
| الإمارات | ١,٦ | ٠,٠٠٤٢ | ٠,٠٧١٢ | ١١٤ | ١٥٩٦ |
| اليمن | ١٢,٥ | ٠,٠٥٧١ | ٠,٠٤٤٧ | ٥٥٩ | ٧٨٢٦ |

**المصدر**: منذر حدادين، سياسات الأراضي والمياه في منطقة الشرق الأدنى: حالة مصر والأردن وباكستان (نيويورك: الاسكوا؛ الفاو، ١٩٩٦).

في ضوء المعطيات المذكورة تأتي نتائج احتياجات الفرد العربي من مياه الري لعام ١٩٩١ كالتالي:

| القطر | الكمية (م٣) | القطر | الكمية (م٣) |
|---|---|---|---|
| الكويت | ١٠٢٠ | الأردن | ٧١٠ |
| قطر | ١٠١٥ | لبنان | ٦٣٥ |
| البحرين | ١٠٠٨ | اليمن | ٦٢٦ |
| الإمارات | ٥٩٨ | مصر | ٦١٦ |
| عمان | ٨٤٠ | السعودية | ٤٥٦ |
| موريتانيا | ٧٩٣ | الجزائر | ٢٨٠ |
| | | المغرب | ٣١ |

ويلاحظ أنه لم تدرج في الاحتياجات من مياه الري الكميات التي تضخ بالفعل بما لا يتجاوز المستوى المأمون لمياه المستودعات للمياه الجوفية. ويعتقد أن هذه الكميات كبيرة في العربية السعودية التي تستخدم ما لا يقل عن ١٤ مليار م٣ (٩٠٩ م٣ للفرد) من المياه الأحفورية في الري. في الأردن على سبيل المثال يجري ضخ مفرط لمياه المستودعات الجوفية بمعدل ٢٠٠ مليون م٣/السنة[٨].

إن البلدان التي كانت لا تعاني حالات عجز (نقصاً) في عام ١٩٩١ (سبعة بلدان) سوف تعاني في بداية القرن الحادي والعشرين حالات النقص. ويعود ذلك إلى ظهور حالات عجز أو فقدان من قاعدة الموارد الزراعية بسبب تحات التربة أو التشبع بالمياه أو التصحر أو استنفاد المياه الجوفية أو زيادة الملوحة أو تدهور نوعية التربة.

## ثالثاً: الموارد الغذائية العربية

إن الموارد الأرضية المزروعة (مروية وبعلية) والمياه المستغلة من خلالها لم تستطع أن تغطي احتياجات المجتمع العربي من المواد الغذائية مما أدى إلى وجود فجوة غذائية في معظم المواد الغذائية (حبوب، سكر، زيوت نباتية، ألبان، لحوم وغيرها). والجدول رقم (٦ ـ ٤) يعرض كميات الإنتاج الإجمالية من السلع الغذائية في الوطن العربي لعام ١٩٩٥، كما يعرض الكميات المستوردة والمصدرة منها بالإضافة إلى الفجوة الغذائية لكل من هذه السلع. ويلاحظ من هذا الجدول أن هناك فجوة غذائية لا تقل عن ٥٠ بالمئة كمتوسط لجميع السلع الغذائية، كما أن قيمة هذه الفجوة تصل إلى ١١,٣ مليار دولار عام ١٩٩٤[٩].

هذه الفجوة الغذائية سوف تتضاعف خلال العقود الأولى من القرن الحادي والعشرين في ضوء زيادة ومضاعفة عدد سكان الوطن العربي كما ذكر في مقدمة هذا الفصل، ويقدر أسعد روفائيل حاجة سكان الوطن العربي من المواد الغذائية عام ٢٠٣٠ بـ ٣٧١ مليون طن، أي ضعف حاجته عام ١٩٨٥[١٠].

وفي سبيل سد الاحتياجات الغذائية المتزايدة من الغذاء في أعوام ٢٠٠٠، ٢٠١٠ و٢٠٣٠ لا بد من زيادة مساحات الأراضي المروية إلى ٤٨، ٥٠ و٥٤ مليون هكتار على التوالي. كما أن الاحتياجات المائية للري الزراعي يجب زيادتها إلى ٣٢٠، ٣٣٧ و٣٧٨ مليار م٣ على التوالي أيضاً. ونظراً لأن أكبر كمية يمكن أن يوفرها الوطن العربي من مياه الري عام ٢٠٠٠ هي ٢٨٨ مليار م٣ (٢٥٠ مليار م٣ مياه سطحية

---

(٨) المصدر نفسه.

(٩) محمود الأشرم، اتفاقية الغات والزراعة العربية (دمشق: جامعة دمشق، كلية الزراعة، ١٩٩٧).

(١٠) Food and Agriculture Organization [FAO], *Production Yearbook, 1997*, vol. 51 (Rome: FAO, 1997).

و٢٦ مليار م$^{٣}$ مياه جوفية و١٢ مليار م$^{٣}$ مياه صرف صحي معالجة) فهذه الكمية من المياه كافية لرفع المساحة المروية في الوطن العربي من ١١ مليون هكتار عام ١٩٩٤ إلى ٢٢ مليون هكتار عام ٢٠٠٠ وهي تعادل ٤٦ بالمئة مما يجب توفيره من الأراضي المروية في العام المذكور لسد الاحتياجات الغذائية. علاوة على ذلك من الصعب زيادة كميات المياه المتاحة في كل بلد عربي على انفراد لسد احتياجاته المائية اللازمة لري المحاصيل الزراعية وبالتالي لسد احتياجاته الغذائية المتزايدة لأن موارد المياه غير موزعة بالتساوي في البلدان العربية، وكذلك الحال بالنسبة للموارد الأرضية والبشرية والعمالة الزراعية بحيث لا يمكن لكل قطر عربي أن يزيد مساحة أراضيه المروية ويزيد إنتاجه الغذائي بما يتلاءم مع احتياجاته.

### الجدول رقم (٦ ـ ٤)
### حجم المنتجات الزراعية الغذائية والفجوة الغذائية ونسب الاكتفاء الذاتي في الوطن العربي عام ١٩٩٤/ ١٩٩٥

| السلعة | ١٩٩٤ | | ١٩٩٥ | |
|---|---|---|---|---|
| | الواردات الغذائية (مليون دولار) | الصادرات الغذائية (مليون دولار) | الإنتاج (مليون/طن) | نسبة الاكتفاء الذاتي (بالمئة) |
| الحبوب | ٤٩١٧ | ٩٧٩ | ٤١,٥ | ٦٤,٤٢ |
| قمح | ٢١١٦ | ٧٧١ | ١٧,٥ | ٦٤,٨١ |
| أرز | ٨٠٠ | ١٦٩ | ٠,٥ | ٧٤,٩٢ |
| شعير | ٤٦٢ | ٣٩ | ٦,١ | ٧١,٤٤ |
| أخرى | ٧٢٧ | - | ١٣,٠ | ٥٣,٩٢ |
| درنيات | ١٨٢ | ٥٨ | ٥,٦ | ٩٧,١٨ |
| بقول | ٢٧٠ | ٨٠ | ١,٢ | ٧٢,٢٩ |
| زيوت نباتية | ١٣٥٧ | ٦٩٩ | - | - |
| بذور زيتية | ٢٠٥ | - | ٢,٤ | ٤٠,٠٦ |
| ألياف | - | - | ٢,١ | - |
| خضار | ٧١٥ | ٦٤٠ | ٢٨,٨ | ٩٧,٦٤ |
| فواكه | ٨٠٥ | ٧٦٧ | ١٧,٣ | ٩٩,١٩ |
| قصب سكر | - | - | ٢٠,١ | - |
| سكر | ١٢٠٧ | ١٢٣ | - | ٤٢,٢١ |
| لحوم | ١٣٨٩ | ٢٦٤ | ٤,١ | ٨١,٠٨ |
| بيض | ١١٥ | - | ١,١ | ٩٥,٦٦ |
| ألبان | ٢١٣٤ | ٧٣ | ١٤,٤ | ٥٧,٠٧ |
| أسماك | ٢٨٨ | ١٠٢٢ | ٢,٣ | ١١٥,٦٨ |
| أخرى | ٢٢٣٥ | - | - | - |
| المجموع | ١٩٩٢٤ | ٥٦٨٤ | | |

المصادر: جامعة الدول العربية، الأمانة العامة [وآخرون]، التقرير الاقتصادي العربي الموحد، ١٩٩٥، والمنظمة العربية للتنمية الزراعية، أوضاع الأمن الغذائي العربي، ١٩٩٥ (الخرطوم: المنظمة، ١٩٩٥).

ويستنتج من العرض البسيط السابق أن الوطن العربي سوف يعاني عجزاً متزايداً في إنتاج الغذاء لا يقل عن ٥٠ بالمئة عام ٢٠٠٠، وسوف يتزايد هذا العجز في العقود القادمة الأخرى مما يمكن من القول بضرورة وجود إدارة علمية ومخلصة للإشراف على الموارد المائية العربية وإدارة عرضها وطلبها وفق الأسس العلمية والاقتصادية الحديثة بهدف تأمين الغذاء للأجيال القادمة. ويمكن أن يتحقق ذلك بإعادة النظر بأساليب وطرق الري المختلفة (التقليدية) واستخدام الحديث منها. وهذا ما نحاول معرفته وعرضه في الفصل التالي.

# الفصل السابع

# الري في الوطن العربي

## أولاً: الوضع الحالي للري

تختلف طرق وأنظمة الري المتبعة في بلدان الوطن العربي وفقاً لعوامل عديدة أهمها مدى توفر مياه الري. وبينما يسود الري السطحي في دول كعمان ٩٤ بالمئة، ومصر ٨٢ بالمئة، وتونس ٨١ بالمئة، والأردن والإمارات ٣٢ ـ ٥٨ بالمئة، وسوريا والعراق ٩٧ ـ ١٠٠ بالمئة، فإن هناك بلداناً عربية عديدة أخذت تتوسع في إدخال طرق الري الحديثة كالرش التي بلغت نسبتها في السعودية ٦٤ بالمئة، وفي الإمارات ٢١ بالمئة، والتنقيط التي بلغت نسبتها ٦٠ بالمئة في الأردن، كما هو موضح في الجدول رقم (٧ ـ ١).

وإذا اعتبرنا أن نسبة مساحة الأراضي المروية بطريقة الري السطحي إلى مساحة الأراضي المروية بالطرق الحديثة (الرش والتنقيط) هي المؤشر على مستوى التقدم التقني في قطاع الري بحسب رأي أختصاصيي الري في الوطن العربي، فيمكن تصنيف أهم البلدان العربية وفقاً لذلك كالتالي:

| القطر | قيمة المؤشر |
|---|---|
| السعودية | ٠,٥٢ |
| الأردن | ١,٢٨ |
| الإمارات | ١,٣٨ |
| المغرب | ٢,٣٣ |
| مصر | ٣,١٧ |

الجدول رقم (٧ ـ ١)
نسب طرق الري الشائعة من جملة المساحة المروية
في العديد من الأقطار العربية (بالمئة)

| القطر | السطحي | بالرش | التنقيط |
|---|---|---|---|
| السعودية | ٣٤ | ٦٤ | ٢ |
| الإمارات | ٥٨ | ٢١ | ٢١ |
| عمان | ٩٤ | ٣ | ٣ |
| مصر | ٨٢ | ٨ | ١٠ |
| الأردن | ٣٢ | ٨ | ٦٠ |
| تونس | ٨١ | ١٧ | ٢ |
| المغرب | ٨٥ | ١٣ | ٢ |
| سوريا | ٩٧ | ٢ | ١ |
| اليمن | ١٠٠ | — | — |
| الجزائر | ١٠٠ | — | — |
| العراق | ١٠٠ | — | — |
| السودان | ١٠٠ | — | — |

المصادر: حلقة الاستخدام الأمثل للمياه، منظمة الأغذية والزراعة الدولية (الفاو)، روما، إيطاليا، ١٩٩٤، وعبد الله بن عيسى الدباغ ووليد أحمد عبد الرحمن، «تقرير عن تقنيات الري الحديثة والمتقدمة ذات الكفاءة في العالم العربي،» ورقة قدمت إلى: اللقاء القومي لمسؤولي قطاع الزراعة والري في الوطن العربي، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، القاهرة، ١٩٩٥.

## ثانياً: مشاكل أنظمة الري العربية

من خلال الاطلاع على أوراق العمل ومحتوياتها الخاصة بالمؤتمرات العلمية وغيرها من البحوث المتعلقة بالمياه واستعمالاتها في الوطن العربي(١) يمكن تقسيم مشاكل أنظمة الري العربية إلى الأنواع التالية:

### ١ ـ المشاكل الناتجة من استعمال أساليب الري التقليدية

**أ ـ انخفاض كفاءة الري السطحي**: لقد تبين لنا من عرض الجدول رقم (٧ ـ ١) أن طرق الري السطحي التقليدية هي السائدة في غالبية البلدان العربية. وتتسم هذه الطرق بانخفاض كفاءة الري فيها والمقدرة بين ٤٠ ـ ٥٠ بالمئة وبالتالي ترتفع نسبة الفاقد من المياه إلى ما يزيد على ٧٠ مليار م$^3$ عام ١٩٨٥ والمتوقع ارتفاعها إلى

(١) مثلاً الحلقة الدراسية للزراعة في الوطن العربي، ١٩٨٢؛ ندوة تنمية مصادر المياه واستعمالاتها، السعودية، ١٩٨٢؛ مؤتمر تطوير موارد المياه، القصيم، ١٩٨٦؛ ندوة مصادر المياه واستخداماتها في الوطن العربي، الكويت، ١٩٨٦؛ ندوة تأثير نوعية المياه على صحة الإنسان والزراعة، ١٩٨٦؛ المؤتمر الأول للتصحر، البحرين، ١٩٩٣، ومؤتمر البيئة والتنمية: تكامل لا تصادم، ١٩٩٣ وغيرها.

١٤٤ مليار م$^{٣}$ عام ٢٠٠٠. وهذا يعني أن أكثر من نصف الموارد المائية المستخدمة في الزراعة تضيع هدراً. وهذا الهدر المتوقع يبين مدى الحاجة لإدخال التقنيات الحديثة للري للاستفادة من الكميات المهدورة.

ب ـ **ارتفاع الملوحة** في حوالى ٢٠ بالمئة من الأراضي العربية مع ظهور مشاكل تملح التربة والقلوية في ٥ بالمئة من الأراضي.

ج ـ **فقد كميات كبيرة من مياه الري** بالتسرب من القنوات الترابية إلى المزارع.

د ـ **زراعة مساحات أقل** بنسبة ٣٠ ـ ٥٠ بالمئة من المساحة التي يمكن زراعتها باستعمال طرق الري الحديثة.

هـ ـ **تلويث المياه الجوفية** نتيجة وصول مياه الري الزائدة إلى التكوينات الجوفية الحاملة للمياه كما هو الحال في العديد من المناطق الساحلية لبعض البلدان العربية.

## ٢ ـ المشاكل المتعلقة باستخدام أساليب الري الحديثة

على الرغم من انتشار أساليب الري الحديثة في بعض البلدان العربية ظهرت بعض المشاكل المتعلقة باستعمال تلك الأجهزة الحديثة مثل التالي:

أ ـ تجمع الرواسب التي تحملها المياه في فتحات الرشاشات أو المنقطات وكذلك ترسب الأملاح الذائبة في المياه في تلك الفتحات، مما أدى إلى التوزيع غير المتماثل للمياه وانخفاض كفاءة الري داخل المزرعة. كما أن ضعف صيانة الرشاشات في أجهزة الرش أو المنقطات بصورة دورية أدى إلى انخفاض كفاءة توزيع المياه داخل الحقل وانخفاض كفاءة الري وفقد مياه الري.

ب ـ إن طرق الري الحديثة تحتاج إلى مستوى معين من المهارة لدى المزارع من أجل تشغيلها وصيانتها، وهذا لا يتوفر على الدوام مما يتسبب بمشاكل في تنظيم عمليات الري.

## ٣ ـ مشاكل إدارة مياه الري

لا تزال العديد من مشاريع الري الكبرى في الوطن العربي تفتقر إلى التقنيات الحديثة في إدارة مياه الري. ويشمل ذلك حساب المقننات المائية لكل نوع من المزروعات، وكذلك جدولة توزيع مياه الري على أسس علمية دقيقة باستخدام تقنيات الحاسب الآلي المتقدمة. ولقد لوحظ ذلك حتى في المشاريع الكبرى التي تستخدم عشرات أو مئات من أجهزة الري بالرش المحوري وعدم الدقة في تقدير فتحات عشرات البوابات على القنوات وبالتالي إهدار كميات كبيرة من مياه الري وعدم توازن توزيعها. وعلاوة على ذلك فإن عدم استعمال بنك المعلومات الخاص بإدارة البيانات الخاصة بالري والمزارع تسبب إرباكاً لهيئة الإدارة الخاصة بتشغيل مشاريع الري الكبرى وبالتالي تقل كفاءة توزيع المياه.

### ٤ ـ مشاكل تدريب العاملين بالري والمزارعين

ما زالت مقدرة مشغلي مياه الري في العديد من مشاريع الري في الوطن العربي وكما هو أيضاً في الدول المتقدمة بحاجة إلى زيادة التأهيل الفني على استخدام التقنيات الحديثة لأعمال تشغيل القنوات أو قطاعات مشروع الري المختلفة وبرمجة وتوزيع مياه الري. كما أن المزارعين، وكما هو في الدول المتقدمة أيضاً، بحاجة لتفهم طرق تحسين الري داخل المزرعة نفسها. كما أن الكثير من المزارعين ما يزالون يجهلون القيمة الحقيقية للثروة المائية والمردود الفردي والجماعي أو الناتج الوطني من توفير موارد المياه.

### ٥ ـ المشاكل الاجتماعية والاقتصادية

لا زالت المشاكل ذات الطبيعة الاجتماعية تؤثر في أساليب الري في بعض البلدان العربية من حيث تعود المزارعين على نمط ري معين لأنواع معينة من المحاصيل وصعوبة تركه مثل استعمال الافلاج أو الري بالغمر غير المقيد أو بالخطوط الترابية غير المنتظمة مما ينتج منه فقد كميات كبيرة من مياه الري.

### ٦ ـ المشاكل التنظيمية

تعاني بعض مشاريع الري صعوبات تنظيمية في الهيكل الإداري والفني اللازم للإدارة الفعالة لمشروع الري وتوزيع المياه وصيانة منشآت الري والمحافظة على الثروة المائية.

### ٧ ـ مشاكل غياب الإرشاد المائي

ما تزال الأقسام المتخصصة بالإرشاد المائي للمزارعين شبه غائبة في العديد من البلدان العربية وبالتالي يبقى المزارع من دون الإرشاد الكافي والفعال لأفضل الأساليب لتحسين طرق الري داخل المزرعة واتباع المقننات المائية وإدخال وسائل الري الحديثة. كما يقود غياب الأقسام المخصصة بالإرشاد المائي إلى غياب المواصفات القياسية اللازمة لاستيراد وتسويق أو تصنيع أجهزة ومعدات الري في العديد من البلدان العربية مما يؤدي إلى استيراد أجهزة ري حديثة أو قطع غيار بتكاليف باهظة من دون ضمان للحصول على الأداء المطلوب أو الذي يؤمل منه، وبالتالي يؤدي ذلك إلى زيادة التكاليف لأجهزة الري وانخفاض الأداء المطلوب منها.

## ثالثاً: التقنيات الحديثة المتقدمة في أنظمة الري

يتحدث الاختصاصيون في الري الآن عن أربع طرق ري حديثة تستخدم تقنيات متقدمة في هذا الخصوص وهي: الري السطحي، الري تحت السطحي، الري بالرش، والري بالتنقيط.

ويتوقف استعمال أو اختيار إحدى الطرق الأربع في المزارع المختلفة في أي منطقة على عوامل نوع التربة وطبيعة مورد المياه وكميته وطبوغرافية الأرض والعوامل المناخية السائدة ونوع المحاصيل الزراعية وعوامل اقتصادية واجتماعية. ولقد عالجت الكثير من الكتب والأوراق العلمية بالتفصيل أنواع طرق الري ومميزات ومحاسن استعمال كل طريقة من الطرق الأربع، لذا سنكتفي هنا بذكر التقنيات الحديثة التي أدخلت على هذه الطرق(٢).

## ١ ـ التقنيات الحديثة لطرق الري السطحي

لقد أدخلت تحسينات كثيرة على مختلف أنواع الري السطحي خصوصاً في المناطق الجافة وشبه الجافة من العالم من أجل أن تساعد في تحسين التوزيع المتجانس للمياه باستخدام الري السطحي وزيادة كفاءة استعمال مياه الري وأهمها:

أ ـ الري العابر (Cablegation).

ب ـ الري بالدفق المتقطع في الخطوط (Surge Irrigation).

ج ـ الري بالأحواض والخطوط المستوية (Level Basin and Furrow Irrigation).

د ـ الري بالخطوط الأسطوانية الطوربيدية (Torpedo Furrow).

هـ ـ الري بزيادة دفق المياه في الخط والشريحة.

و ـ الري برحي سطح التربة داخل التربة.

ز ـ الري بتقليل طول مجرى الحوض أو الشرائح.

## ٢ ـ التقنيات الحديثة لطرق الري بالرش

الري بالرش هو إضافة مياه الري على هيئة رذاذ يتكون بفعل دفع المياه تحت ضغط من خلال فتحات أو رشاشات. ويكون مصدر الضغط في العادة من مضخات ذات ضغط عالٍ أو بفعل الجاذبية إذا كان مصدر المياه أعلى من الحقل المروي. وبصورة عامة فإن أنظمة الري بالرش تتمتع بقدرة أكبر في التحكم بمعدلات توزيع المياه على سطح الأرض بناءً على معدل نفاذية المياه في التربة بحيث تقلل من جريان المياه على سطحها. ويمكن استعمال المياه بالرشاشات بفاعلية وكفاءة ري أكبر حيث

(٢) للتوسع في معرفة هذه التقنيات، انظر: عبد الله بن عيسى الدباغ ووليد أحمد عبد الرحمن، «تقرير عن تقنيات الري الحديثة والمتقدمة ذات الكفاءة في العالم العربي،» ورقة قدمت إلى: اللقاء القومي لمسؤولي قطاع الزراعة والري في الوطن العربي، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، القاهرة، ١٩٩٥.

يتراوح بين ٦٠ و٨٥ بالمئة مع توفير المياه مقارنة بالري السطحي. وتؤثر العوامل المناخية كسرعة الرياح ودرجات الحرارة في كفاءة الري بالرش خصوصاً في المناطق الصحراوية والجافة. ومن أهم طرق الري بالرش ما يلي:

أ ـ الري بخط التوزيع المتحرك باليد (Hand Move Lateral System).

ب ـ الري بخط التوزيع المتحرك ذاتياً على عجلات (Side-Roll System).

ج ـ الري بجهاز الرش المدفعي المتنقل (Travelling Gun System).

د ـ الري بجهاز الرش المحوري المركزي (Center Pivot Sprinkler Irrigation System).

هـ ـ الري بجهاز الرش ذي الذراع المستقيم الحركة (Linear Move Lateral System).

و ـ الرش باستعمال الطاقة المنخفضة لتطبيقات الري الدقيق (Low Energy Precision Application System).

## ٣ ـ التقنيات الحديثة للري بالتنقيط

يوصف الري بالتنقيط بأنه إضافة المياه للتربة من خلال فتحات أو مخرج للمياه يسمى المنقط (Emitter) وتوجد بالقرب من قواعد النباتات وذلك بمعدلات صغيرة بشكل يحافظ على وجود رطوبة كافية حول المجموع الجذري. وتتوقف المساحة التي تغطى بكل منقط على معدل التدفق ونوع التربة ورطوبتها ونفاذيتها.

يتميز الري بالتنقيط بإعطاء كميات من المياه بمعدلات منخفضة حول الجذور بحيث يحسن ذلك من مقدرة المياه على النفاذ في قطاع التربة ذي النفاذية المنخفضة. إن المحافظة على نسبة ثابتة من الرطوبة في منطقة الجذور يساعد على تحسين النمو والإنتاج الزراعي للنباتات وخصوصاً الفاكهة (الموالح والعنب) والخضار (كالطماطم)، كذلك يساعد تبليل جزء صغير من سطح الأرض على خفض البخر من الأجزاء غير المبللة في الحقل، كما يقلل فيضان المياه على سطح التربة ويمنع نمو الحشائش في المناطق الجافة. لذا يمكن أن تصل كفاءة الري بهذه الطريقة إلى أكثر من ٩٠ بالمئة وتوفر كميات مياه تصل إلى ٣٠ ـ ٥٠ بالمئة مقارنة بالري السطحي[٣]. إن الري المتكرر وشبه المستمر يساعد على بقاء الأملاح منخفضة ومغسولة ومتجهة إلى الحدود الخارجية من القطاع المبلل وبعيداً عن جذور النباتات. ونتيجة لتقليل السطح المبلل

---

(٣) المصدر نفسه.

بهذه الطريقة تقل المشاكل الناتجة من الحشرات والأمراض والفطريات.

إن كثرة انسداد المنقطات بالرواسب التي أسبابها كيميائية أو طبيعية أو حيوية يتسبب بانخفاض تصرف المياه من المنقطات وبالتالي تؤثر في نمو النباتات وإنتاجها، كما تتجمع الأملاح حول الحافة الخارجية المحيطة بمنطقة نمو الجذور. لذا من الضروري التخلص منها بإزالتها بالغسيل باستخدام الري السطحي من وقت لآخر.

ويجب أن تأخذ التكلفة الاقتصادية من وحدة المساحة مقارنة مع تكلفة الطرق البديلة لطرق ري أخرى، وكذلك عوامل توفير المياه عند اختبار هذه الطريقة. لقد أثبتت هذه الطريقة نجاحها وكفاءتها في الدول العربية ذات موارد المياه المحدودة أو تلك التي تعاني نقصاً أو شحاً في موارد المياه على حد سواء مثل مصر والسعودية والأردن وعمان والإمارات العربية المتحدة وخصوصاً لري الفاكهة والخضار. وهناك العديد من المصانع لهذه الأجهزة في الأردن والسعودية ومصر.

## ٤ ـ التقنيات الحديثة للري بالفقاعات[٤]

لقد طورت حديثاً منقطات ذات تصرف كبير للمياه وتندفع على هيئة فقاعات ذات ضغط منخفض تؤدي إلى خفض تكاليف الضخ. ويتم ذلك عن طريق دفع المياه في أنابيب بلاستيكية ذات جدار رقيق يحتوي على ثقوب بأقطار كبيرة بحيث إن ضغط مياه من قناة قريبة مرتفعة يكون كافياً لدفع مياه الري إليها، وكفاءة الري بها يمكن أن تصل إلى ٩٠ بالمئة. وهذه الطريقة أثبتت نجاحها في الإمارات العربية المتحدة لري أشجار الحمضيات وأعطت كفاءة ري عالية مع توفير كميات مياه الري بنسبة ٧٠ ـ ٨٠ بالمئة[٥]. وتقارب تكاليفها أو تقل عن تكاليف الري بالتنقيط ومن فوائدها أن عمر الشبكة يكون أطول عندما تكون الأنابيب مدفونة تحت سطح الأرض. ويتم الري بهذه الشبكة عن طريق ضغط الجاذبية، لذا فإنها تكون مفضلة ولا سيما في الحقول شبه المستوية والتي يمكن أن تتحول من الري السطحي إلى هذه الطريقة.

## ٥ ـ التقنيات الخاصة بالتحكم الآلي

يعتبر إدخال نظام التحكم الآلي إلى نظم الري إحدى التقنيات الحديثة التي بدأ استعمالها قبل حوالى ثلاثة عقود من أجل السيطرة على توزيع مقادير المياه بالكميات المطلوبة سواء عن طريق الري السطحي أو التنقيط أو توزيع المياه بالقنوات مع التخفيف ما أمكن من استخدام العمالة والتكاليف المتعلقة بها. ومن طرق التحكم الآلي التالي:

---

(٤) لمعرفة المزيد عن هذه التقنية، انظر: المصدر نفسه.

(٥) المصدر نفسه.

أ ـ التحكم الآلي باستخدام البوابات الهيدروليكية.

ب ـ التحكم الآلي باستخدام وحدات التحكم الالكترو ـ ميكانيكية.

ج ـ التحكم الآلي للري بالتنقيط.

د ـ التحكم الآلي للري بالدفق المتقطع.

## ٦ ـ التقنيات الحديثة في إدارة مياه الري

لقد أدى التقدم الهائل في استخدام الحاسبات الآلية إلى إدخالها في عمليات تحسين إدارة مياه الري بما يؤدي إلى زيادة كفاءة تطبيقات الري الفاقد منها. ولقد تم ذلك في النواحي التالية:

أ ـ حساب الموازنة الرطوبية بين النبات والتربة من أجل تحديد مقدار الاحتياجات الفعلية اليومية للري لكل محصول بحسب الحاجة الفعلية للنبات مع الأخذ بالاعتبار عوامل المناخ السائدة والتربة والمياه.

ب ـ تحديد برنامج الري لكل نبات بشكل يحدد عمق الرية والزمن بين كل ريتين متعاقبتين لكل محصول أثناء فترات نمو كل محصول.

ج ـ إعداد برنامج توزيع المياه الذي يحدد مجموعات القنوات الرئيسية وشبه الرئيسية والفرعية التي يتم تشغيلها يومياً وكميات المياه اللازم توجيهها إلى تلك القنوات وزمن تشغيل تلك القنوات.

د ـ برنامج توزيع المياه على المزارعين بحيث تحدد حصص كل مزارع من المياه والزمن المقرر للرية والفترة بين كل ريتين متعاقبتين.

هـ ـ تطوير البرامج الإقليمية للاحتياجات المائية والري التي تبين (على مستوى الإقليم في المنطقة) الاحتياجات المائية لمختلف المحاصيل لمساعدة المزارعين على تحديد احتياجاتهم من المياه وبالتالي تشغيل مضخاتهم على الآبار أو الأنهار لأخذ حاجة المحاصيل من المياه للري.

و ـ تطوير قواعد المعلومات الخاصة ببيانات الري ويشمل ذلك استهلاك المزارع والمحاصيل من المياه بصورة يومية وشهرية وسنوية، وكذلك المعلومات الخاصة عن المساحات المروية وأنواع المحاصيل ومساحة كل محصول، فضلا عن تخزين المعلومات الخاصة ببرامج الري وتوزيع المياه اليومية والأسبوعية والشهرية والسنوية بالإضافة إلى معلومات تطور كفاءة الري واستعمالات المقننات المائية. ويساعد الحصول على تلك المعلومات إدارة أو هيئة المشروع على اتخاذ القرارات السليمة والدقيقة في الوقت المطلوب من أجل تحسين أوضاع الري وترشيد استهلاك المياه.

ز ـ استعمال الأنظمة الجغرافية في الري في تحديد المناطق الزراعية المروية وكميات الاحتياجات المائية واستهلاك المياه فيها من أجل استخدامها في إدارة علاقة الاستهلاك المائي للري مع الظروف الخاصة بمستويات المياه ونوعياتها في التكوينات الحاملة للمياه الجوفية أو مصادر المياه السطحية في تلك المناطق، ويساعد ذلك على تطوير وتعديل السياسات الزراعية على منطقة من المناطق الزراعية وعلى المستوى الوطني.

هذا وقد وضعت منظمة الأغذية والزراعة الدولية (FAO) برنامجاً خاصاً لحساب الاحتياجات المائية للري باستخدام الحاسب الآلي الشخصي (Cropwat) وجدولتها وتوزيعها على مشاريع الري. كما قامت بتطوير قاعدة معلومات خاصة بالبيانات المناخية (Climwat) لمساعدة البرنامج السابق بهدف حساب معامل البخر والنتح والمقننات المائية للمحاصيل الزراعية. إضافة لذلك طوّرت المنظمة المذكورة نظاماً خاصاً (Simis) لإدارة وتشغيل وصيانة مشروع ري مثالي في مجال استخدام الموارد المائية والمحافظة عليها[٦].

ويعتبر مشروع الري والصرف بالإحساء بالعربية السعودية الذي بدئ بتشغيله عام ١٩٧٢ والذي يروي مساحة ٧١٠٠ هكتار (٢٠٩٢٤ مزرعة) ويزرع فيه البرسيم والخضار الصيفية والشتوية والنخيل ويحوي أكثر من ١٦٥٠ كم من القنوات الاسمنتية المفتوحة، من أهم الأمثلة لاستخدام التقنيات الحديثة في إدارة مياه الري بحيث نتج من ذلك تحسين كفاءة نقل مياه الري في شبكة القنوات بحوالى ١٠ بالمئة على الأقل وتوفير ١٢ مليون م$^٣$ مياه سنوياً. وانخفضت المقننات المائية للمحاصيل الشتوية بـ ٤٨ مليون م$^٣$ في فصل الشتاء.

## رابعاً: مدى استعمال تقنيات الري الحديثة في الوطن العربي

هناك عدة عوامل تحد من انتشار تقنيات الري الحديثة في الوطن العربي وعلى الأخص العوامل المتعلقة بتكاليف الأجهزة وتكاليف الطاقة وكميات المياه المتوفرة. وبمراجعة الجدول رقم (٧ ـ ٢) الذي يبين التكلفة المتعلقة بطرق ري مختلفة لمحاصيل حقلية في الولايات المتحدة الأمريكية باستثناء سعر المياه، والذي يمثل إلى حد بعيد مؤثرات التكلفة المنطقية بطرق ري متنوعة (السطحية والتنقيط والرش)، وليس التكلفة الحقيقية لكل طريقة، يتضح ما يلي:

---

(٦) المصدر نفسه.

الجدول رقم (٧ ـ ٢)

تكاليف بعض طرق الري في الولايات المتحدة الأمريكية

| طريقة الري | رأس المال الثابت (دولار/ فدان)(*) | تكاليف التشغيل السنوية (دولار/ فدان)(*) | تكلفة العمالة (ساعة/ فدان)(*) |
|---|---|---|---|
| ١ ـ السطحي | | | |
| ـ الأحواض | ٢٥٠ ـ ٣٠٠ | ٦١ | ٦,٠ |
| ـ الخطوط | ١٥٠ ـ ٢٠٠ | ٦٢ | ٥,١ |
| ٢ ـ الرش | | | |
| ـ المتحرك باليد | ٢٠٠ ـ ٢٥٠ | ٧٥ | ٦,٨ |
| ـ المحوري | ٢٥٠ ـ ٣٠٠ | ٥٣ | ١,٠ |
| ٣ ـ التنقيط | ٢٥٠ ـ ٣٠٠ | ١٥٥ | ١,٥ |

(*) الفدان يعادل ٠,٤٢ هكتار.

المصدر: الدباغ وعبد الرحمن، المصدر نفسه.

١ ـ أن تكلفة رأس المال المتعلقة بالري السطحي المتطورة وبالأحواض والخطوط والري بالرش المحوري والتنقيط متقاربة، أي أن استثمار رأس المال للطرق الأربع متقارب.

٢ ـ أن الفرق بين هذه الطرق هو تكلفة التشغيل السنوية حيث نجدها ذات قيمة أعلى للري بالتنقيط نتيجة لتكاليف الصيانة والطاقة المرتفعة. أما تكاليف الري السطحي (الأحواض والخطوط) فهي تتطلب تكاليف عمالة مرتفعة وكذلك طريقة الري بالرش المتحرك باليد. لكن طريقة الري بالرش المحوري ذات تكاليف عمالة منخفضة، أما تكاليف التشغيل فعالية نظراً لارتفاع سعر الطاقة. إلا أن تكاليف التشغيل النهائية للرش المحوري هي الأقل مقارنة مع الري بالرش المتحرك باليد والري بالأحواض والخطوط إلا أن الفروق ليست كبيرة.

٣ ـ أن تكاليف استثمار رأس المال والتشغيل لطرق الري السطحي (الأحواض والخطوط) والري بالرش (المتحرك باليد والري بالرش المحوري) متقاربة كما أن تكاليف التشغيل متقاربة أيضاً ما عدا الري بالتنقيط الذي يحتاج إلى تكاليف عالية للتشغيل والصيانة على الرغم من انخفاض تكلفة العمال.

٤ ـ في حالة ندرة موارد المياه وانخفاض سعر الطاقة وتوفر المقدرة المالية فإن طرق الري بالتنقيط هي المفضلة لأنها ذات كفاءة ري أعلى من ٩٠ بالمئة وقيمة المياه

الموفرة خصوصاً في المناطق الجافة والشديدة الجفاف والتي تعتبر شحيحة بمواردها تعوض من الزيادة في تكلفة هذه الطريقة. كما أن زيادة الإنتاج الزراعي لدى الأشجار بهذه الطريقة يساعد أيضاً على التعويض من زيادة التكاليف. وعندما تكون الموارد المائية أيضاً شحيحة والرغبة في توفير المياه لزراعة المحاصيل التي لا يمكن معها استعمال الري بالتنقيط مثل الأعلاف أو الحبوب، فإن استعمال الري بالرش المحوري يكون هو الأنسب خصوصاً في الدول التي ينخفض فيها سعر الطاقة مثل دول مجلس التعاون الخليجي نظراً لأن كفاءة الري يمكن أن تصل إلى ٨٥ بالمئة. ولكن في الدول الشحيحة بمواردها المائية والتي يقل فيها سعر الأيدي العاملة ويرتفع فيها سعر الطاقة عن القيم في الولايات المتحدة فإن اختيار طرق الري السطحي المطورة بالأحواض والخطوط يكون مفضلاً نظراً لارتفاع كفاءة الري بهذه الطريقة، التي يمكن أن تصل إلى ٧٥ بالمئة، وتعويض قيمة المياه الموفرة بهذه الطريقة من الزيادة في قيمة الأيدي العاملة.

٥ ـ عند محاولة عمل مقارنة للتكاليف المتعلقة بطرق الري المختلفة في البلدان العربية وجدت صعوبات عدة هي: اختلاف تكلفة أجهزة الري في البلد نفسه بفروقات شاسعة تصل إلى عشرة أضعاف في بعض الأحيان نظراً لاختلاف المواد المصنعة منها تلك الأجهزة ومواصفاتها والضمان عليها وكذلك لاختلاف البلاد الموردة لتلك الأجهزة وقطع الغيار. ولقد ساعد على ذلك غياب المواصفات القياسية لأجهزة الري ومعداتها وملحقاتها في العديد من البلدان العربية، لذا فلقد وجد أن عمل مقارنة علمية لقيم التكاليف قد يوصل إلى مؤشرات واستنتاجات خاطئة.

ومع ذلك تم أخذ دولتين عربيتين: الأولى هي العربية السعودية كممثلة للدول المتقدمة في استعمال التقنيات الحديثة للري التي تزيد فيها نسبة الري بالطرق الحديثة على الري بالطرق التقليدية، والدولة الثانية هي مصر، التي أدخلت الطرق الحديثة في الري إلى مساحات شاسعة من أراضيها لإجراء المقارنة. يبينٌ الجدول رقم (٧ ـ ٣) التالي تكاليف طرق الري السطحية والرش والتنقيط فيهما. فبالنسبة لمصر فإن تكلفة التوريد والإنشاء هي الأعلى بالنسبة للري بالتنقيط وأقلها بالنسبة للري السطحي المتطور. ولكن على رغم انخفاض قيمة تكلفة الإنشاء والتشغيل بهذه الطريقة إلا أن كفاءة الري فيها هي حوالى ٦٥ بالمئة، لذا فإنه يتم التوسع باستعمال هذه الطريقة في مناطق الري التقليدي لرفع كفاءته من مستوى أقل من ٥٠ بالمئة لتوفير مياه الري إلى أقصى كفاءة ممكنة. ولكن في المناطق الحديثة التي تقل فيها كميات مياه الري المتاحة فإن استخدام طرق الري بالرش يعتبر مرغوباً فيه نظراً لارتفاع كفاءة الري فيه إلى

حوالى ٨٥ بالمئة مما يؤدي إلى توفير كميات كبيرة من المياه[٧].

### الجدول رقم (٧ ـ ٣)
### تكاليف توريد وإنشاء وتشغيل طرق ري مختلفة في مصر والسعودية (دولار/ فدان)

| | تكاليف توريد وإنشاء الشبكة (رأس المال الثابت) | | | تكاليف التشغيل | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | الرش | التنقيط | السطحي (*) | الرش | التنقيط | السطحي (*) |
| مصر | ٩١٩ | ١٢٢٥ | ٣٩٨ ـ ١٥٣ | ١٨٤ | ١٨٤ | ١٨٤ ـ ٨٤ |
| السعودية | ٣٧٢ | ١٠٩٣ | ٢١٥ | ٥٠ | ١٣٧ | ٢٠٣ |

(*) الرقم الأول للري السطحي بالرفع أو الضخ والرقم الثاني للري السطحي بالراحة.
المصدر: المصدر نفسه.

وبالنسبة للمناطق التي تقل فيها المياه وتزرع فيها أنواع المحاصيل التي لا يمكن فيها استخدام الري بالرش مثل الأشجار فإنه يحبذ استخدام الري بالتنقيط وذلك لارتفاع كفاءة الري فيها لأكثر من ٩٠ بالمئة. وتكون قيمة المياه الموفرة أكثر من قيمة الفرق في التكاليف مع الري السطحي. كما أن المساحة التي يمكن زراعتها بالري بالتنقيط تكون أكثر من ضعفي المساحة المزروعة بالري السطحي علاوة على أن الإنتاج الزراعي يكون أكثر بنسبة لا تقل عن ١٠ بالمئة[٨]. وبالرغم من انخفاض سعر العمالة بالنسبة لطرق الري بالرش والتنقيط إلا أن تكاليف الطاقة والتشغيل هي الأكثر في تينك الطريقتين عنها في الري السطحي وتكلفة العمالة المرتفعة.

يتضح مما سبق أن عامل توفير المياه والتكلفة المتعلقة بالتوريد والتشغيل هي من الأمور الأساسية المحددة للتوسع في طرق الري الحديثة حالياً ومستقبلاً في مصر، وكلما ازداد الطلب على المياه سيكون الاتجاه إلى استعمال الطرق الحديثة بالري. ولتلافي مشكلة ارتفاع تكاليف التوريد والإنشاء لطرق الري بالرش والتنقيط خصوصاً في مناطق الري التقليدي فإنه يمكن الاتجاه إلى طرق الري السطحية المطورة مثل الأحواض والخطوط المستوية (Level basin and level border) واستخدام تقنيات الدفق العالي والأحواض والشرائح القصيرة في مستوى المزرعة وترصيص الخطوط من أجل تقليل الفاقد في مياه الري.

(٧) المصدر نفسه.
(٨) المصدر نفسه.

أما بالنسبة للعربية السعودية، حيث تمثل المحافظة على الثروة المائية وتقنين استعمالها ورفع كفاءة الري الهدف الأول، فإن طرق الري الحديث تسود غالبية الأراضي الزراعية المروية، ويساعد على ذلك انخفاض تكاليف شراء جهاز الري بالرش نظراً لكثرة عدد الأجهزة المستعملة واتساع رقعة السوق المتعاملة بالرشاشات علاوة على تأسيس مصانع محلية لإنتاج تلك الأجهزة. لذا نجد أن تكاليف توريد وإنشاء شبكة الري بالرش المحوري هي أقل من الري السطحي في بعض الأحيان، كما أن تكاليف التشغيل بالنسبة للري السطحي مساوية تقريباً للري بالرش نظراً لانخفاض قيمة الطاقة في المملكة مقارنة مع تكلفة العمالة. لقد تم التوسع بالري بالرش للاستعمال في ري محاصيل الحبوب كالقمح والشعير ومحاصيل الأعلاف كالبرسيم في الأراضي الرملية الخفيفة والضحلة ذات النفاذية العالية والطبوغرافية غير المنتظمة التي من الصعب تسوية ميولها للري السطحي. وجاء الري بالرش استجابة لحاجة سريعة للتوسع الزراعي لسد الاحتياجات الغذائية بمحاصيل الحبوب مثل القمح ومحاصيل الأعلاف مثل البرسيم. وعلاوة على سهولة التشغيل وكبر المساحة التي يمكن للرشاش أن يرويها فإن كفاءة الري تكون أكثر من ٧٥ بالمئة عند الري في الظروف المناخية الملائمة. أما بالنسبة للري بالتنقيط فإن ملاءمته للاستعمال لري الأشجار وارتفاع كفاءة الري فيه قد أدت إلى انتشار استعماله في الأراضي المروية الحديثة والمزروعة بالأشجار من أجل توفير المياه المستهلكة وزيادة الرقعة الزراعية المزروعة بالأشجار في المناطق ذات الإمكانات المحدودة بالمياه.

أما الري السطحي التقليدي فهو ما زال محصوراً في المناطق الزراعية القديمة التي كانت تزرع قبل بداية النهضة الزراعية عام ١٩٧٥. ولقد تم تحديث بعض المساحات لتوفير استهلاك المياه وزيادة الإنتاج الزراعي. ونظراً لارتفاع تكلفة العمالة في المملكة فإن إدخال التقنيات الحديثة للري السطحي التي توفر العمالة وتوفر المياه سيكون أمراً مرغوباً فيه مثل طرق الري بالدفق المتقطع (Surge Irrigation) وطرق الخطوط المستوية (Level Furrow) والأحواض المستوية (Level Basin). ويساعد على الإقبال على هذه الطرق صغر الحيازات الزراعية الفردية في المناطق الزراعية القديمة إلى أقل من هكتار في بعض الأحيان. وفي هذه المناطق التي يزرع العديد منها الخضروات والأعلاف فإن استعمال هذه الطرق سيكون ملائماً. أما بالنسبة لدول الخليج مثل الإمارات العربية المتحدة وعمان فإن محدودية الموارد المائية ورخص الطاقة وارتفاع تكلفة الأيدي تشجع إلى الاتجاه إلى استعمال طريقة الري بالرش لإنتاج محاصيل الحبوب والأعلاف. كما أن الري بالتنقيط أو الفقاعات الهوائية قد أثبتت نجاحها وجدواها في الإمارات من حيث توفير المياه وزيادة الإنتاج الزراعي. وبالنسبة للدول ذات الموارد المائية المحدودة والتي ترتفع فيها تكاليف الطاقة مثل الأردن وتونس والجزائر فإن الاتجاه إلى تحسين طرق الري السطحي سيؤدي إلى زيادة توفير المياه، كما

أن إدخال طرق الري بالتنقيط سوف يساعد على زيادة المساحات الزراعية المزروعة باستخدام كميات المياه نفسها مع زيادة الإنتاج الزراعي. وسوف يساعد ذلك على التعويض من ارتفاع تكاليف التشغيل. والجدير بالذكر أن تصنيع مكونات أجهزة الري الحديثة مثل الري بالتنقيط قد ساعد على انخفاض تكاليف إنشائها وانتشارها خصوصاً لري الأشجار وبعض محاصيل الخضار.

أما في الدول التي تتوفر فيها موارد المياه مثل العراق وسوريا والسودان فإن المجال واسع لتحسين طرق الري السطحي التقليدي للتخلص من فقد المياه وتقليل مشاكل تملح التربة وتكوّن المستويات الضحلة للمياه الأرضية والمستنقعات. ويبدو أن استعمال طرق الأحواض المستوية والخطوط المستوية أمر مرغوب فيه نظراً لارتفاع كفاءة الري عند استعمالها، ويبقى استعمال الري بالرش المحوري الثابت والمتنقل محدوداً في هذه الدول نظراً لارتفاع كلفة شراء تلك الأجهزة.

أما في دول شمال أفريقيا (تونس والجزائر والمغرب) فإن تحسين طرق الري السطحي هو المفضل نظراً لارتفاع تكلفة الأجهزة الخاصة بالرش المحوري أو المتحرك، إلا أن استعمال طرق الري بالراحة أو طرق الري الحديثة بالرش تحت ضغط منخفض ذي كلفة منخفضة فلها مجال واسع للانتشار في تلك الدول.

هذا وسنعرض في الفقرة التالية خبرات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي السورية في مجال استخدام تقنيات الري الحديثة خاصة استخدام أشعة الليزر في تسوية الأراضي المروية المزروعة.

## خامساً: تقنيات الري في سوريا

ونظراً لظهور مشكلة محدودية الموارد المائية وازدياد الطلب عليها تبنت الحكومة السورية توجهاً لتطوير طرق الري السائدة (خاصة السطحي بالغمر) إلى طرق وأساليب حديثة كالري بالرش والري الموضعي وبخاصة في مشاريع الري الحكومية الجديدة والمشاريع المعاد تأهيلها وذلك بالاعتماد على:

١ ـ إجراء دراسة شبكات الري في مشاريع استصلاح الأراضي الجديدة وفقاً لتطبيق نظم الري الحديثة كلما كان ذلك ممكناً مع ضرورة تطبيق النظم الحديثة في شبكات نقل المياه.

٢ ـ ضرورة تطوير الصناعات الوطنية الخاصة بتجهيزات الري المتطورة.

٣ ـ إقرار سياسة جديدة لرسوم الري تتفق وكميات المياه المستجرة مع استخدام آلية التسعير كعنصر أساسي في عملية الترشيد باستخدام التقنيات الحديثة.

٤ ـ تطوير القوى البشرية في مجالات تصنيع وتركيب وتشغيل وصيانة تجهيزات الري بالربط مع تطوير البحوث العلمية الخاصة بالري.

٥ ـ تنفيذ الدراسات والبحوث الفنية والاقتصادية لوسائل وتقنيات الري في محطات بحوث الري الموزعة على كل الأحواض المائية بهدف تحديد التقنيات المناسبة ومعاييرها الفنية والاقتصادية.

فقد قامت وتقوم مديرية الري واستعمالات المياه في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي بتنفيذ التوجيهات الرئيسية لترشيد استخدامات المياه من خلال اتباعها لعدد من الإجراءات الخاصة بتطوير تقنيات وطرق الري السائدة نحو أساليب الري الحديثة كالرش والتنقيط واستخدام الليزر في عملية تسوية الأراضي لتحسين كفاءة الري السطحي.

لقد تمثلت مهام هذه المديرية المحدثة بالقرار رقم ٤٣/ت لعام ١٩٨٦ الصادر عن وزير الزراعة والإصلاح الزراعي بالتالي(٩):

أ ـ إجراء البحوث الزراعية على مستوى الحقل في المجالات التالية:

ـ الاحتياجات المائية ومعدل وتوافر السقايات وبرمجة الري.

ـ طرق وتقنيات الري.

ـ تحديد المعايير النوعية لمياه الري وظروف استخدامها في الزراعة.

ـ معايير صرف واستصلاح الأراضي المتملحة.

ـ تحديد معدلات نظام الري الغاسل.

ـ معايير حصاد ونشر المياه.

ـ تنظيم العلاقات العضوية بين البحوث وإدارات المياه والمؤسسات الإرشادية.

ب ـ التعاون مع مركز بحوث التنمية المتكاملة للموارد الطبيعية (مياه ـ أراضي) في البادية السورية في إجراء البحوث بالمجالات التالية:

ـ تحسين كفاءة استخدام مياه الجريان السطحي للهطولات المطرية.

ـ معالجة انجراف التربة وتحسين الجريان السطحي.

---

(٩) سوريا، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي والبرنامج الإنمائي العالمي، **الجدوى الفنية والاقتصادية للتسوية بالليزر وتأثيرها على كفاءة استخدامات المياه ومردود القطن** (دمشق: الوزارة، مديريتا الري واستعمالات المياه والاقتصاد الزراعي، ١٩٩٦).

ـ تقنيات حصاد ونشر المياه.

ـ التكامل بين استخدامات الموارد المائية الجوفية والسطحية.

ـ تنمية الموارد الزراعية وتنظيم استخداماتها.

ج ـ التعاون مع المنظمات الدولية من خلال المشاريع التالية:

ـ مشروع تحسين إدارة المصادر المائية في الزراعة.

ـ مشروع الشبكة الإقليمية للري التكميلي للزراعات البعلية وتحسين إدارة المياه على مستوى المزرعة.

ـ مشروع التنمية المتكاملة للمساقط المائية في البادية السورية.

د ـ إجراء بحوث المقننات المائية والري التكميلي وطرق وتقنيات الري والصرف والملوحة وتقنيات حصاد ونشر المياه: الشكلان رقم (٧ ـ ١) ورقم (٧ ـ ٢) يعرضان لهيكلية البحوث المائية ـ الزراعية وبرامجها وخططها المنفذة من قبل المديرية صاحبة العلاقة.

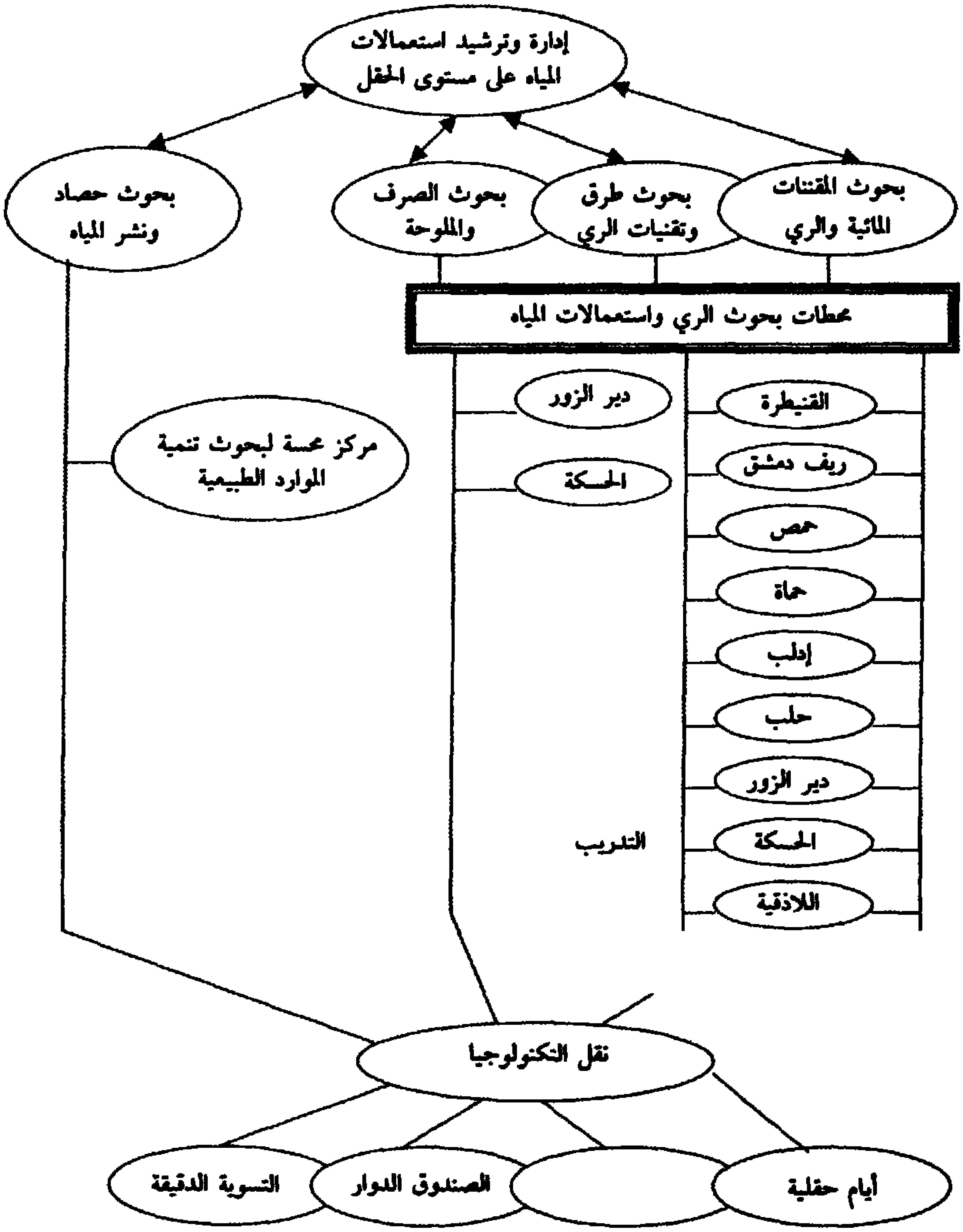
هذا وتلعب التقنيات المائية دوراً حاسماً في تحسين كفاءة استخدام مياه الري في الزراعة التي لا تزيد على ٥٠ بالمئة من المستجر من المصدر المائي وحيث إن أكثر من ٩٠ بالمئة من إجمالي المساحة المروية في سوريا يسودها الري التقليدي (السطحي)، وبالتالي فإن أكثر من نصف كمية مياه الري تذهب سدى بالإضافة إلى ارتفاع مستوى الماء الأرضي وما قد يسببه من إشكالات للمزارعين كالملوحة كما ذكر آنفاً.

وتشير الموازنة المائية بين الموارد المائية المتاحة والمتجددة إلى أن إجمالي مشاريع الري القائمة حالياً قيد التنفيذ ستبلغ ١,٦ مليون هكتار عام ٢٠٠٠[١٠]، وهذه الكمية لا يمكن تأمين احتياجاتها المائية في الظروف الحالية السائدة لطرق وتقنيات الري المستخدمة، إلا أن تحسين كفاءة استخدام مياه الري ورفعها من ٤٥ ـ ٥٠ بالمئة إلى ٧٠ ـ ٨٠ بالمئة باستخدام التقنيات الحديثة للري على مستوى الحبس الأعلى والأدنى (الحقل) بالإضافة إلى استخدام الآليات الإدارية والتشريعية والمعايير الفنية وتحديد حجم المياه المستجرة من المياه السطحية والجوفية، كلها تعمل على تأمين ري المساحة المذكورة أعلاه.

---

(١٠) جورج صومي، **الموارد المائية في الجمهورية العربية السورية وترشيد استعمالاتها** (دمشق: وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الري واستعمالات المياه، ١٩٩٥).

## الشكل رقم (٧ ـ ١)
## البرامج البحثية لمديرية الري واستعمالات المياه في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي السورية (١٩٩٨)




المصدر: سوريا، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي والبرنامج الإنمائي العالمي، **الجدوى الفنية والاقتصادية للتسوية بالليزر وتأثيرها على كفاءة استخدامات المياه ومردود القطن** (دمشق: الوزارة، مديريتا الري واستعمالات المياه والاقتصاد الزراعي، ١٩٩٦).

## الشكل رقم (٧ ـ ٢)

## الخطة البحثية لمديرية الري واستعمالات المياه بوزارة الزراعة والإصلاح الزراعي السورية (١٩٩٨)

### بحـــوث

#### المقننات المائية والري التكميلي

- احتياج محصول القمح والعدس من الري التكميلي.
- استخدام معدلات ري مختلفة لمحصول القمح.
- تأثير الري التكميلي في محصول القمح بحسب معدلات بذار مختلفة.
- تأثير الري التكميلي في مردودية أصناف مختلفة من الأقماح بحسب الأطوار البيولوجية.
- الاحتياج المائي ونظام الري لمحصول القطن والذرة الصفراء والشوندر السكري والبطاطا وعباد الشمس.
- الاحتياج المائي ونظام الري للخضار والأشجار المثمرة.
- مقارنة معدل الاستفادة من السماد الآزوتي باستخدام N15 [illegible]
- استخدام التقنيات النووية في إضافة الأسمدة المثلى للقمح المروي.

#### طرق وتقنيات الري

- استخدام طريقة الري السطحي المطور والري بالرش على محصول القمح والذرة الصفراء والشوندر السكري.
- استخدام طريقة الري السطحي المطور والري بالرش والتنقيط على محصول القطن.
- استخدام تقنيات الري الموضعي للزراعات المحمية والمفتوحة ودراسة تأثير تباعدات المنقطات والنباتات في إنتاج الخضار.
- استخدام تقنيات الري الموضعي للأشجار المثمرة.

#### الصرف والملوحة

- مراقبة تطور ظاهرة الملوحة تحت أنظمة الري المختلفة لمحصول القمح والقطن والشوندر السكري.
- تحمل الأصناف المستخدمة في الزراعة السورية والمصرية لمحاصيل القمح والشوندر السكري لدرجات مختلفة من ملوحة التربة والمياه كماً ونوعاً.

#### حصاد ونشر المياه

- الكفاءة الإنتاجية لحصاد المياه بالزراعات الكونتورية.
- الكفاءة الإنتاجية لنشر المياه.
- تحسين الجريان السطحي للمساقط المائية.
- استخدام المياه الجوفية في ري الغراس الرعوية والمحاصيل العلفية.

المصدر: المصدر نفسه.

وتعتبر تقنية استخدام الليزر في تسوية الأراضي قبل زراعتها من التقنيات الأساسية التي تعمل على خفض كميات مياه الري المفقودة وبالتالي رفع كفاءة استخدام المياه. في هذا الخصوص قامت مديريتا الري واستعمالات المياه والاقتصاد الزراعي في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي السورية بدراسة الجدوى الفنية والاقتصادية لهذه التقنية في العديد من محطات البحوث التابعة لها على محصول القطن خلال عامي ١٩٩٥/١٩٩٦ وقد توصلت إلى النتائج التالية[١١]:

(١) انخفضت كمية مياه الري في الأراضي المسواة بالليزر من ١٢٧٥٣ م$^{٣}$ إلى ٨٨٦٥ م$^{٣}$/هكتار القطن محققة نسبة وفر بحدود ٣٠ بالمئة.

(٢) ارتفعت غلة هكتار القطن نتيجة تسوية الأرض بالليزر من ٣١٣٠ كغ إلى ٤١٧٦ كغ، أي بزيادة قدرها ٣٣ بالمئة.

(٣) ارتفعت كفاءة استخدام مياه الري من ٠,٢٥ إلى ٠,٤٧ كغ/م$^{٣}$/هـ من مياه الري.

(٤) انخفضت تكلفة الري (ثمن المياه + أجور السقاية) عند استخدام التسوية بالليزر من ٧,٢٢ إلى ٣,٧٦ ليرة سورية لإنتاج ١ كغ قطن، أي بنسبة ٤٨ بالمئة.

(٥) بلغت تكاليف تسوية هكتار القطن بالليزر بالمتوسط ١٧٩٣ ليرة سورية، وتلعب عوامل الحيازة وحجوم الأعمال الترابية والوضع الطبوغرافي للأرض دوراً مهماً في رفع أو خفض هذه التكاليف. ونظراً لأن عملية التسوية تجري كل أربع سنوات مرة فإن التكلفة السنوية لتسوية الهكتار تنخفض إلى ربع القيمة المذكورة آنفاً، أي إلى ٤٤٨ ليرة سورية تقريباً (الجدول رقم (٧ ـ ٤)).

**الجدول رقم (٧ ـ ٤)**

**أثر التسوية بالليزر في تكاليف ري محصول القطن في سوريا**

| المؤشرات الفنية والاقتصادية | أسلوب التسوية | | | |
|---|---|---|---|---|
| | أرض مسواة بالليزر (١) | أرض غير مسواة (٢) | الفرق بين (١) و(٢) | الرقم القياسي ١/٢ × ١٠٠ |
| الاحتياج المائي الكلي (م$^{٣}$/هـ) | ٨٨٦٥ | ١٢٧٥٣ | ٣٨٨٨ | ١٤٣,٩ |
| غلة القطن الخام (كغ/هـ) | ٤١٧٦ | ٣١٣٠ | ١٠٤٦ | ٧٥,٠ |
| كفاءة استخدام المياه (كغ/م$^{٣}$/هـ) | ٠,٤٧ | ٠,٢٥ | ٠,٢٢ | ٥٣,٢ |
| تكلفة المياه لإنتاج ١ كغ قطن (ل.س) | ٢,٧٤ | ٥,٢٦ | ٢,٥٢ | ١٩٢,٠ |
| أجور الري لإنتاج ١ كغ قطن (ل. س) | ١,٠٢ | ١,٩٦ | ٠,٩٤ | ١٩٢,٠ |
| تكلفة الري لإنتاج ١ كغ قطن (ل.س) | ٣,٧٦ | ٧,٢٢ | ٣,٤٦ | ١٩٢,٠ |

**المصدر**: سوريا، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي والبرنامج الإنمائي العالمي، **الجدوى الفنية والاقتصادية للتسوية بالليزر وتأثيرها على كفاءة استخدامات المياه ومردود القطن** (دمشق: الوزارة، مديريتا الري واستعمالات المياه والاقتصاد الزراعي، ١٩٩٦).

(١١) سوريا، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي والبرنامج الإنمائي العالمي، المصدر نفسه.

أما الآثار الاقتصادية لاستخدام هذه التقنية في إنتاج القطن لدى المزارعين فيوضحها الجدول رقم (٧ ـ ٥)، ومنه نستخلص التالي:

**الجدول رقم (٧ ـ ٥)**

**الآثار الاقتصادية لاستخدام الليزر في تسوية أراضي القطن في سوريا**

| الآثار الاقتصادية | أرض مسواة بالليزر | أرض غير مسواة |
|---|---|---|
| أ ـ التكاليف: | | |
| العمليات الزراعية | ٣٩٦٤٥ | ٣٦٦١٦ |
| المستلزمات السلعية | ٢٢٢٨٩ | ٢٧٣٠٥ |
| إيجار الأرض(١) | ١٧٥٣٩ | ١٣١٤٦ |
| فائدة رأس المال(٢) | ١٠٠٣ | ١٢٢٩ |
| نفقات نثرية(٣) | ٣٠٩٧ | ٣١٩٦ |
| المجموع | ٨٣٥٧٣ | ٨١٤٩٢ |
| ب ـ الإيرادات: | | |
| الغلة (كغ/هـ) | ٤١٧٦ | ٣١٣٠ |
| السعر (ل. س/كغ) | ٢٨ | ٢٨ |
| الإيراد الإجمالي (ل. س) | ١١٦٩٢٨ | ٨٧٦٤ |
| ج ـ صافي الربح (أ ـ ب) (ل. س) | ٣٣٣٥٥ | ٦١٤٨ |

(١) بنسبة ١٥ بالمئة من الإنتاج.

(٢) بنسبة ٤,٥ بالمئة من تكاليف المستلزمات.

(٣) بنسبة ٥ بالمئة من مجموع تكاليف المستلزمات السلعية وأجور العمليات الزراعية.

**المصدر:** المصدر نفسه.

(أ) ارتفاع دخل مزارع القطن نتيجة لعملية التسوية بالليزر للهكتار الواحد من ٦١٤٨ ليرة سورية، إلى ٣٣٣٥٥ ليرة سورية، أي ٥,٤ مرة على رغم ارتفاع تكاليف إنتاج الهكتار المسوّى بالليزر بـ ٢,٦ بالمئة بالمقارنة مع الهكتار غير المسوّى.

(ب) حقق المتر المكعب الواحد من المياه المستخدمة في ري محصول القطن المسوّى بالليزر حوالى ٣,٧٠ ليرة سورية ربحاً صافياً مقابل ٠,٤٨ ليرة سورية للمتر المكعب المستخدم في ريّ المحصول نفسه غير المسوّى بالليزر.

(ج) في حالة تطابق هذه التقنية على كامل مساحة محصول القطن الواقعة بين ٢٠٠ ـ ٢٣٠ ألف هكتار يمكن توفير ما يقارب ٩٤٥ مليون م$^{3}$ سنوياً من المياه الخاصة حالياً بمحصول القطن (٣٠ بالمئة). وهذه الكمية من المياه كافية لري ٦٣ ألف هكتار إضافي، إضافة لذلك يمكن زيادة إنتاج القطن الكلي بنسبة ٣٣ بالمئة تقريباً.

إن الوضع المائي السوري خاصة والعربي عامة غير المريح والمهدد من قبل الدول المجاورة يضع موضوع الأمن المائي العربي في مقدمة الأولويات بالنسبة للمهتمين بهذا المورد كسياسيين وفنيين واقتصاديين. وهذا ما دفعنا لأن نخصص لهذا الموضوع نافذة مهمة في هذا المؤلف نعرضها في القسم الرابع والأخير.

هذا وننصح أخيراً عند نقل التقنيات الحديثة لأنظمة الري بتوفير الخطوات التالية:

- تحديد نوع الحاجة إلى التقنيات الحديثة.
- إيجاد التقنية اللازمة لسد الحاجة للتقنية.
- نقل أو تعديل أو تطوير التقنية اللازمة بشكل ملائم للاستعمال.
- تطبيق التقنية المطورة أو المنقولة لتلائم حاجة المستعمل.

ونظراً للفجوة بين معطي التقنية ومستعملها فلا بد من وجود عامل مساعد لإتمام العملية. ويكون العامل المساعد هذا على سبيل المثال معهد تطبيقي للبحوث في البلد المستعمل للتقنية أو هيئة دولية مثل منظمة الأغذية والزراعة الدولية (FAO) نظراً لتوفر الخبراء المدربين على هذه التقنيات ولمعرفة المنظمة المذكورة بتطور التقنيات على المستوى العالمي ولتفهمها للمشاكل المحلية البيئية والاجتماعية.

إن نجاح تطبيق التقنيات الحديثة لطرق الري يتوقف بالدرجة الأولى على خبرة الإدارة في هذه التقنيات من جهة، وعلى الخبرة المتوفرة في إدارة الموارد المائية من جهة ثانية، التي سنحاول إلقاء الضوء عليهما في الفصل التالي.

# الفصل الثامن

## إدارة الموارد المائية العربية

### تمهيد

لقد نجم عن زيادة السكان في القرن الحالي زيادة الطلب على المياه وهو ما انعكس في مشكلتين أساسيتين: نتجت **الأولى** من زيادة الضغوط على الموارد السطحية والجوفية لتأمين مصادر جديدة للمياه، وتمثلت **الثانية** بارتفاع حجم مياه الصرف الصحي والزراعي والصناعي وطرح هذه المياه في الأوساط الطبيعية. وبالتالي فهناك مشكلة كمية متمثلة بمحدودية موارد المياه ومشكلة نوعية متمثلة بتلوث الأوساط المائية وبخاصة الجوفية منها. ومن الضرورة بمكان الربط بين هاتين المشكلتين وذلك باستخدام مبادئ اقتصادية للحد من زيادة الطلب على المياه مع المحافظة على توفير الحد الأدنى من المياه للفرد بهدف الشرب. ومن هذه المبادئ وضع نظام مناسب لتعرفة مياه الشرب والمياه المستخدمة في الصناعة أو الزراعة، وبمعنى آخر إذا أمكن إيجاد معادلة اقتصادية ضمن مبدأ «الملوث يدفع والمنتفع يدفع»، فيمكن حل المعادلة الاقتصادية التي تربط تكاليف استهلاك المياه مع تكاليف طرحها في الأوساط الطبيعية. وبالتالي يمكن رفع كفاءة استخدام المياه والحد من حجم المياه العادمة الملوثة وتوفير موارد مائية إضافية لمواكبة الطلب المتزايد على الماء.

ونظراً لأن استثمار وإدارة الموارد المائية العربية يتمان ضمن ظروف مناخية متطرفة فقد كان للتأثيرات الطبيعية في الموارد المائية المحدودة انعكاسات سلبية فاقت حدة التأثيرات الناجمة عن النشاط البشري الذي أسهم بفعالية في تدهور نوعية المياه في المناطق الرطبة وبخاصة في الدول الصناعية (التي حافظت على مخزونها المائي).

لقد قادت التجربة العربية في إدارة المياه تحت ظروف الندرة والجفاف معاً إلى استنباط أسس ومفاهيم ومبادئ قابلة للتطبيق بشكل واسع نظراً لوجود أكثر من

٤٠ بالمئة من اليابسة مناطق جافة وشبه جافة. ومن أهم هذه الأسس المستنبطة مفهوم الإدارة المتكاملة للموارد المائية الذي يجمع بين المنظور الهندسي للمشكلة المائية والمنظور الاجتماعي لها (الفعاليات البشرية والنظم الاجتماعية والبيئية) والذي يعبر عن النهج التكاملي في التخطيط وإدارة الموارد المائية المتاحة والذي لقي قبولاً واسعاً من المؤسسات المائية في الوطن العربي.

ونظراً لارتباط تطور الوضع المائي قطرياً وقومياً وإقليمياً بتطور الأوضاع السكانية، فإن نصيب الفرد من الموارد المائية المتاحة أصبح مؤشراً لحالة الموارد من حيث الندرة والوفرة واحتمالات تطورها على المستويات المذكورة.

## أولاً: تطور مفهوم إدارة الموارد المائية

لقد تطور مفهوم إدارة الموارد المائية خلال العقود الماضية. ففي عام ١٩٧٧ اعتبر كنها (Cunha) وآخرون هذا المفهوم من الأعمال والتدابير التي تحقق بمجموعها الاستخدام الأمثل للموارد المائية المتاحة، وتشمل هذه المجموعة كلاً من التخطيط المائي (Water Planning) والتشريع المائي والبحوث المائية والتدريب والتوثيق ونظم المعلومات. أما خطة مار دي بلاتا عام ١٩٧٧ الواردة في دراسة واثق رسول آغا حول استراتيجية الموارد المائية في منطقة الشرق الأدنى، فقد بلورت عدة مفاهيم حول إدارة الموارد المائية أهمها الارتباط العضوي بين السياسة المائية والتخطيط والإدارة، وأفرزت أيضاً فصلاً لموضوع ترشيد استخدامات المياه وفصلاً آخر للجوانب البيئية ومكافحة التلوث. وفي العام نفسه طرح مفهوم الإدارة المتكاملة للموارد المائية (International Water Resources Management) في مؤتمر مار دي بلاتا. لقد ارتكز هذا المفهوم في السبعينيات على مبدأ التخطيط المركزي وبالتالي تبلورت فكرة إعداد خطط مائية وطنية (Water Master Plan)، وبالتالي تبلورت فكرة الإدارة المركزية للموارد المائية (Central Planning & Management). ومع نهاية الثمانينيات رأى رسول آغا[١] «أن مفهوم إدارة الموارد المائية ما هو إلا عملية معقدة تشمل كل المراحل المتكاملة لأعمال التخطيط والتنفيذ والتشغيل وصيانة الموارد المائية، آخذة بعين الاعتبار كل المعوقات والعوامل المؤثرة والفاعلة في ذلك، وساعية لتقليل المنعكسات السلبية على البيئة، وعاملة على زيادة العوائد الاقتصادية للمجتمع ولإحداث التوازن بين الموارد المتاحة والطلب عليها». وتكمن أهمية هذا الرأي في أخذه بعين الاعتبار الآثار البيئية للموارد المائية (Environmental Impacts Assessment)، إذ من الضرورة

---

(١) واثق رسول آغا، «استراتيجية إدارة الموارد المائية في منطقة اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا لتحقيق الأمن المائي،» ورقة قدمت إلى: اجتماع خبراء بشأن الأمن المائي في منطقة الاسكوا، دمشق، ١٢ - ١٦ تشرين الثاني/ نوفمبر ١٩٨٩.

بمكان للإدارة الرشيدة أن تسعى للحد من الآثار السلبية وزيادة الفوائد الإيجابية لعملية إدارة الموارد المائية.

ومع مطلع التسعينيات وعلى الرغم من أن الإدارة المتكاملة للموارد المائية ما زالت حجر الأساس في السياسات والخطط المائية الوطنية إلا أن النهج التكاملي قد تبدل بسبب صعوبة تنفيذ خطة مركزية عملاقة شاملة من الناحية العملية لأسباب اقتصادية واجتماعية وطبيعية، وبالتالي طرأ تحول وتغير على مفهوم الإدارة المتكاملة للموارد المائية، إذ انتقل من الشمولية المطلقة (Comprehensiveness) إلى الترابط المنطقي (Coherence)، أي تحويل الاتجاه في مجالي التخطيط والإدارة من العمليات المعقدة إلى العمليات الأكثر تبسيطاً وفعالية[٢].

## ثانياً: الإدارة المتكاملة للموارد المائية

### ١ ـ أساليب الإدارة المتكاملة للموارد المائية

في سبيل تحقيق المبادئ الأساسية للسياسات المائية (الاستدامة والعدالة وحماية البيئة)[٣] اقترح العاملون في الإدارة المتكاملة للموارد المائية في ضوء التجارب الوطنية للعديد من مناطق العالم عدداً من الأساليب والمناهج تختلف باختلاف الدول ومجتمعاتها، وتبلورت هذه المناهج كالتالي:

#### أ ـ المنهج الشمولي (Holistic Approach)

يقوم هذا المنهج على تقييم وتنمية وإدارة الموارد المائية السنوية ووضع السياسات المائية القطاعية في إطار السياسة الوطنية للتنمية الاجتماعية والاقتصادية الشاملة نظراً لمحدودية الموارد المائية وحساسية الأوساط المائية. ويلاحظ هنا أنه على الرغم من تولد القناعة لدى المسؤولين عن القطاعات التنموية بضرورة تطبيق هذا المنهج إلا أن إدارة هذه القطاعات وتخصيص المياه (للري وللشرب وللصناعة) لديها غالباً ما يتم بصورة مستقلة مما أدى إلى تدني كفاءة استثمار الموارد المتاحة وإلى تدهور الوضع المائي وبخاصة في الأحواض المائية الجوفية.

---

(٢) جان خوري، «الإدارة المتكاملة للموارد المائية في الوطن العربي،» ورقة قدمت إلى: اجتماع خبراء رصد مصادر المياه والقوانين والتشريعات وإدارة المصادر المشتركة للمياه الطبيعية، الكسو، طرابلس، ٣ ـ ٦ تشرين الأول/اكتوبر ١٩٩٤.

(٣) انظر الفصل التاسع من هذا الكتاب.

### ب ـ المنهج التشاركي (Participatory Approach)

يقوم هذا المنهج على التفاعل السليم بين واضعي السياسات المائية وعامة السكان المستفيدين من هذه السياسات وذلك بإشراك المستفيدين من المشروعات المائية في كل من عمليات تخطيط وتنفيذ هذه المشروعات. وهذا لا يتم عادة إلا بتطوير الوضع المؤسسي والتشريعي من جهة، وبتنظيم المستفيدين أنفسهم في جمعيات أو اتحادات تعبر عن مصالحهم ورغباتهم من جهة أخرى.

### ج ـ المنهج الاقتصادي (Economical Approach)

ينادي الكثيرون من العاملين في مجالات التنمية الاقتصادية والاجتماعية بالتعامل مع الماء على أنه سلعة اقتصادية وبالتالي يجب استخدام المبادئ الاقتصادية لحل المشكلات المائية كونها تسهم بشكل فعال في رفع كفاءة استخدامات المياه وتقليل الهدر. وعلى الرغم من صعوبة تحديد قيمة المياه في الدورة الهيدرولوجية على المستويات المحلية والإقليمية والعالمية إلا أنه من الضروري أيضاً معاملته الآن كالنفط عديم القيمة وهو في باطن الأرض وذي القيمة الكبيرة فوقها، أي يترتب على إنتاج الماء وتحويله من مورد إلى إمدادات محلية وعالمية مستقبلاً تكلفة في التخزين والتوزيع والمعالجة والصيانة والتشغيل.

## ٢ ـ مشاكل الإدارة المتكاملة للموارد المائية

تواجه إدارة الموارد المائية عادة مشكلات ومعوقات مائية رئيسية أثناء تنفيذ سياسات التنمية المائية الخاصة بها. وقد صنف الاختصاصيون في الوطن العربي هذه المشكلات في فئتين اثنتين، هما فئة الآثار (Impacts) الناجمة عن استثمار واستخدام الموارد المائية، وفئة النزاعات (Conflicts) بين المستفيدين من المياه. وفي ما يلي توضيح لمضمون هاتين الفئتين:

### أ ـ الآثار الناجمة عن استثمار واستخدام الموارد المائية

لم تهتم البلدان العربية في العقود الماضية كثيراً بالتأثيرات الناجمة عن استثمار الموارد المائية وبخاصة الناتجة من عمليات التكثيف الزراعي (استخدام الأسمدة ومواد المكافحة) ومن التنمية الصناعية السريعة ومن التوسع الحضري الكبير وما نتج منه من ضغوط على الموارد المائية. وقد تبلورت هذه التأثيرات في نوعين اثنين هما تأثيرات في قاعدة الموارد وتأثيرات بيئية في موارد التربة والنظام البيئي. أما التأثيرات في قاعدة الموارد فتتمثل باستنزاف مخزون المياه الجوفية والتملح والتلوث، وتنعكس هذه التأثيرات في زيادة تكاليف رفع الماء وجفاف الينابيع والآبار، التي تنعكس بدورها في

اقتصادات المشروع التنموية وبخاصة إذا كان زراعياً حيث يمثل الماء الأساس فيه. ومن أهم الظواهر السلبية المنتشرة في الوطن العربي ظاهرة التداخل بين المياه المالحة والمياه الجوفية العذبة ساحلياً أو في الداخل لتهدد المورد المائي كله كما هو الحال في سواحل تونس وسهل الجفارة في ليبيا وفي سواحل عمان ودولة الإمارات والبحرين وقطر.

ونظراً لعدم معالجة هذه المشكلات في الوقت المناسب فقد نجم عنها مشكلات بيئية واقتصادية ألحقت أضراراً في الإنتاج الزراعي في المناطق المتأثرة، منها مثلاً مناطق الرمدان والدوة في سوريا وأجزاء من سهل الحص بالإمارات العربية المتحدة وبعض واحات الوادي الجديد في مصر وحوض السرير في ليبيا.

### ب ـ النزاع على موارد المياه واستخداماتها

من الأسباب المباشرة للنزاع على موارد المياه واستخداماتها (الزراعية والصناعية والمنزلية) ندرة المياه وتعاظم الطلب عليها. ويزداد التنافس على المياه نتيجة زيادة السكان بنوعين اثنين من النزاعات: النوع **الأول** نزاعات داخلية بين القطاعات الثلاثة المذكورة آنفاً من جهة، وجمهور كل قطاع من القطاعات الثلاثة أيضاً من جهة ثانية. ويفضل لحل هذه النزاعات الداخلية اتباع النهج التشاركي، أي الحوار مع جمهور كل قطاع وكذلك التشارك بين القطاعات الثلاثة في تقاسم المياه بما يرضي كل الأطراف. أما النوع **الثاني** من النزاعات وهو المهم فيتمثل بالنزاع الدولي الذي يحدث بين دول المنبع ودول المصب والمتشاطئة كما هو الحال في النزاع حول مياه أنهر دجلة والفرات والنيل بين تركيا وإثيوبيا من جهة، وكل من سوريا والعراق ومصر والسودان من جهة أخرى.

ولتجنب مثل هذه النزاعات لا بد من الحوار والتفاوض بين الجهات المتنافسة لإيجاد الحل المناسب وبمراعاة مصالح كل الدول وشعوبها.

وتسعى المنظمات الدولية ذات العلاقة لتطوير القوانين والتشريعات المائية المتعلقة بالمياه (للأغراض الملاحية وغير الملاحية) بمختلف أنواعها وإيجاد الأسس الفنية لاقتسام مياه الأحواض المائية المشتركة في العالم والبالغة ٢٦٠ حوضاً للأنهار الرئيسية[٤].

وقد زاد الاهتمام بدراسة هذه النزاعات لاقتسام المياه من قبل المؤسسات العلمية ومراكز البحوث المائية والاستراتيجية. وثمة عدد لا بأس به من الدراسات

(٤) جان خوري، «الموارد المائية المتاحة للوطن العربي في مطلع القرن الـ ٢١،» **الزراعة والمياه بالمناطق الجافة في الوطن العربي** (المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، دمشق)، العدد ١٦ (أيلول/سبتمبر ١٩٩٦)، ص ٦٥ ـ ٩٧.

الجيوسياسية (Geopolitical) والأبحاث التي ظهرت حتى الآن لمعالجة هذه النزاعات.

## ٣ ـ وسائل الإدارة المتكاملة للموارد المائية

من الأهمية بمكان التزام الإدارة المتكاملة للموارد المائية بالمبادئ التي ترسمها السياسة المائية للدولة. ولتحقيق هذه السياسة لا بد من تخطيط سليم وإدارة تحقق التكامل وأنظمة معلومات توفر المعطيات اللازمة للتخطيط والإدارة بحيث تستطيع معها الإدارة حل المشكلات المائية الرئيسية والمتمثلة بتخفيف الآثار السلبية لاستثمار الموارد المائية وإيجاد الحلول المناسبة لموضوع النزاعات على استخدامات المياه.

في كثير من دول العالم يطبق الآن المنهج التكاملي (Integrated Approach) الذي يتم على المستويات التالية:

- الإدارة المتكاملة للموارد السطحية الدائمة والموسمية الجريان،
- الإدارة المتكاملة للمياه الجوفية المتجددة وغير المتجددة،
- الإدارة المتكاملة للمياه السطحية والجوفية،
- الإدارة المتكاملة للمياه التقليدية وغير التقليدية،
- الإدارة المتكاملة لإمدادات المياه والطلب على الماء.

ونرى أنه من الضروري الآن تعميم هذا المنهج التكاملي على مستوى الوطن العربي وربطه بعنصر الأرض كون معظم مناطق هذا الوطن جافة وشبه جافة وتزداد فيه ندرة المياه. ويقترح خوري في هذا المجال الوسائل التقنية والاقتصادية والمؤسسية والتشريعية التالية لحل المشاكل المائية في إطار الإدارة المتكاملة للموارد المائية(٥).

### أ ـ الوسائل التقنية

ونعني بالوسائل التقنية هنا مجموعة التقنيات والنماذج الرياضية والأدوات العلمية المستخدمة في مراحل التخطيط والتنفيذ المائية. والأمثلة التالية توضح باختصار مضمون هذه التقنيات:

ـ نظام المحاكاة (Simulation Model) لمحاكاة النظام المائي الجوفي الطبيعي وتحسين المعرفة بحركة المياه الجوفية والتنبؤ عن استجابة الخزان المائي الجوفي لخيارات مختلفة من استثمار المياه الجوفية.

---

(٥) المصدر نفسه، ص ٦٥ ـ ٩٧.

- نماذج الإدارة المستخدمة في عمليات مقارنة وترتيب واختيار الحلول (الخيارات) وفقاً لملاءمتها لأهداف التخطيط.

- النظم الرياضية لتنظيم استثمار الموارد المائية الجوفية غير المتجددة وفقاً لخبرات ليبيا في استثمار المرحلة الأولى لمشروع النهر الصناعي (المياه الجوفية) العظيم.

- استخدام تقنيات حماية نوعية المياه مسبقاً.

- استخدام تقنيات لتحديد مدى قابلية الطبقات المائية للتلوث.

- استخدام وسائل إدارة الموارد وإدارة الطلب.

- استخدام وسائل لإدارة موارد مياه الأمطار[٦].

## ب ـ الوسائل الاقتصادية

تلعب الضوابط الاقتصادية وبخاصة السياسات السعرية المائية دوراً فاعلاً في مجالات ترشيد استخدامات المياه، والواقع أنه إذا لم تتخذ مثل هذه الضوابط في الوطن العربي فلن تعطي الوسائل التقنية السابقة أية نتائج مرجوة. وكما ذكر آنفاً لا بد من تحديد هيكل تعريفة المياه القائم على معرفة تكاليف إنتاج وتوزيع المياه من جهة، والظروف الاقتصادية والاجتماعية لمستهلكي المياه من جهة ثانية. في مجال الاستخدام الصناعي لا بد من تطبيق مبدأ «الملوث يدفع» المعمول به في الدول المتطورة، وفي حالة استحالة تطبيق هذا المبدأ يفضل تركيز النشاطات الصناعية في مناطق صناعية لسهولة معالجة مخلفات هذه الصناعات وتطوير ما يعرف بـ «سوق إعادة التدوير» للمياه.

## ج ـ الوسائل المؤسسية

تتباين الآراء حول تحقيق أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية، فتفضل بعض الآراء (لبعض الدول) وجود جهة مركزية تخضع لها جميع أو معظم نشاطات قطاع المياه في الدولة كون هذه الجهة تحقق درجة عالية من التكامل، في حين تقترح بعض الآراء (في الدول التي لا تسمح ظروفها بتكوين الجهة المركزية) بإحداث سلطة تنسيقية فعالة ذات صلاحيات واسعة. كما أن آراء ثالثة تقترح وجود الإدارات المائية على مستوى الأحواض على شرط التنسيق مع الإدارة المركزية التي تغطي نشاطاتها كل الأحواض في البلد الواحد مع مراعاة تطبيق المنهج التشاركي.

---

(٦) للتوسع في هذا الموضوع، انظر: المصدر نفسه.

على مستوى الأحواض المائية المشتركة بين الدول المتشاطئة لا بد للإدارة المركزية في كل بلد من أن تتعاون مع الإدارات المركزية في الدول الأخرى ذات العلاقة في عمليات التخطيط والتنفيذ للاستفادة من هذه الأحواض وذلك بعد إبرام الاتفاقات الخاصة بذلك.

### د ـ الوسائـل التشريعيـة

تعتبر التشريعات من أهم الوسائل التي تستخدمها الإدارة المتكاملة للموارد المائية كونها تقود إلى حماية الموارد المائية لأنها أملاك عامة. وما يتمتع به الأفراد من حقوق بخصوصها هو حق الانتفاع بالمياه وذلك في ضوء الرخص التي تمنحها الدولة لاستثمار المياه السطحية والجوفية ووفقاً لشروط تحمي هذه الموارد من التلوث والاستنزاف وتجنب اختلاط مياه الطبقات المتباينة النوعيات.

وتدرك البلدان العربية أهمية التشريعات في حماية الموارد المائية السطحية والجوفية من التلوث، فأخذت تسن القوانين الخاصة بحماية نوعية المياه وحماية البيئة وبخاصة المياه الجوفية على رغم الصعوبات التي تواجهها السلطات المسؤولة عن إدارة الموارد المائية المتعلقة بهذه المياه من جراء التكثيف الزراعي في المناطق المروية وانتقال جزء مهم من المغذيات والملوثات إلى الطبقات الحرة.

## ٤ ـ الإدارة السليمة لموارد المياه والاعتبارات البيئية

يعتبر كل من حجز المياه والملوحة، الإفراط في سحب المياه الجوفية، تراكم الرواسب، التخلص من مياه صرف الملوحة، المناطق النهرية، من أكثر القضايا البيئية انتشاراً في مواجهة تنمية الموارد المائية. وفي ما يلي توضيح لكل منها:

### أ ـ احتجاز المياه والملوحة

تقود عملية بناء شبكات الري من دون شبكات صرف موازية لها إلى احتجاز الماء وتزايد الملوحة، حيث يرتفع منسوب الماء إلى مستويات تجعل الأراضي غير قابلة للزراعة وتطرح بالتالي تحدياً بيئياً خطيراً، ويطلب الماء العذب عادة لإذابة وطرد الأملاح وغالباً لا تتوفر هذه الكميات من المياه الإضافية لأسباب فنية وسياسية واقتصادية. ويمكن عملياً خفض فاقد المياه من القنوات والمجاري المائية (شبكات الري) بتبطين القنوات وتحسين قنوات المياه في المزارع نفسها. وينصح الاختصاصيون في هذا الخصوص بعمليات الاستثمار في بناء شبكات الصرف كونها تعطي من ٢٠ إلى ٢٥ بالمئة عائد صافٍ.

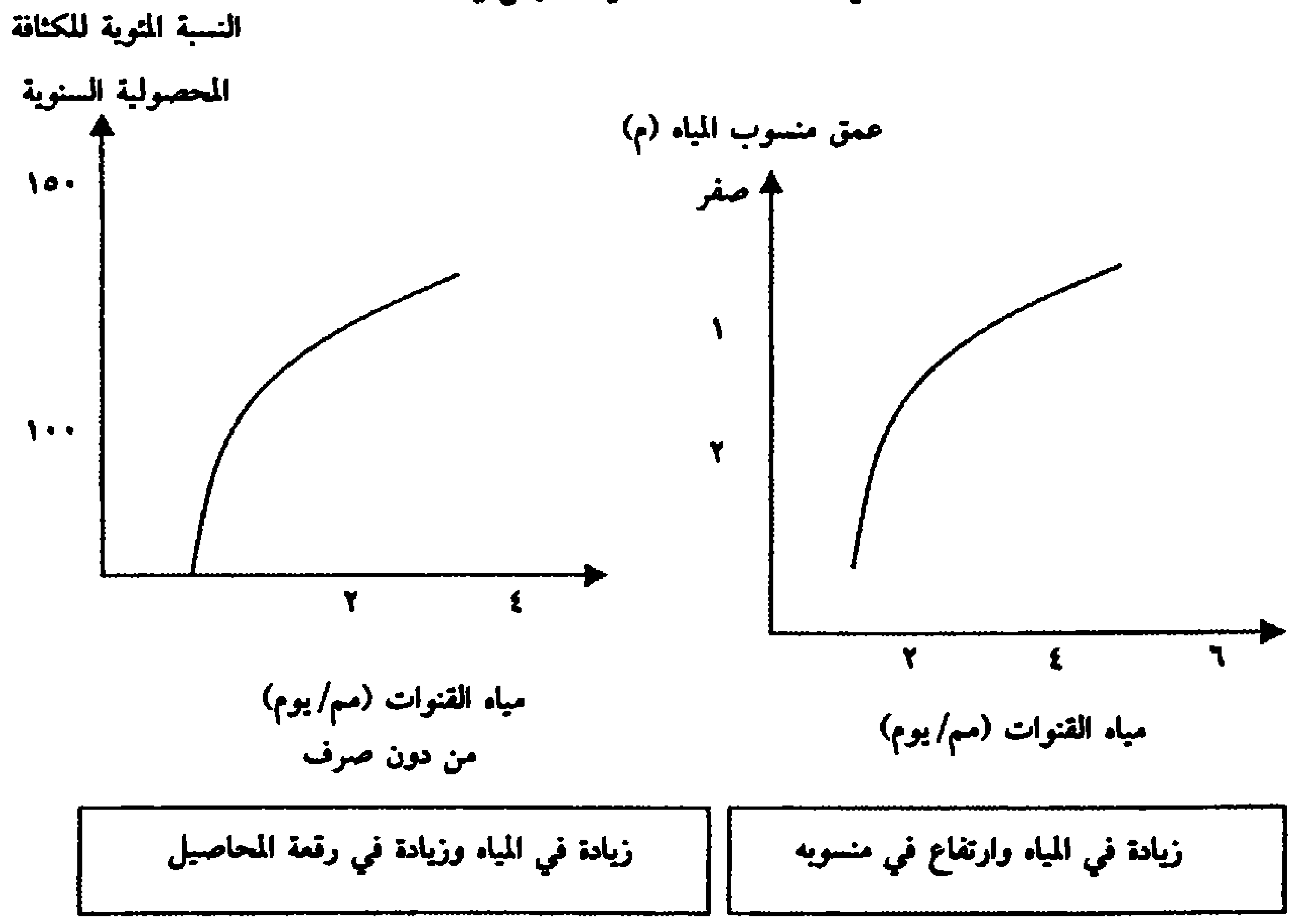
## ب ـ الإفراط في سحب المياه الجوفية

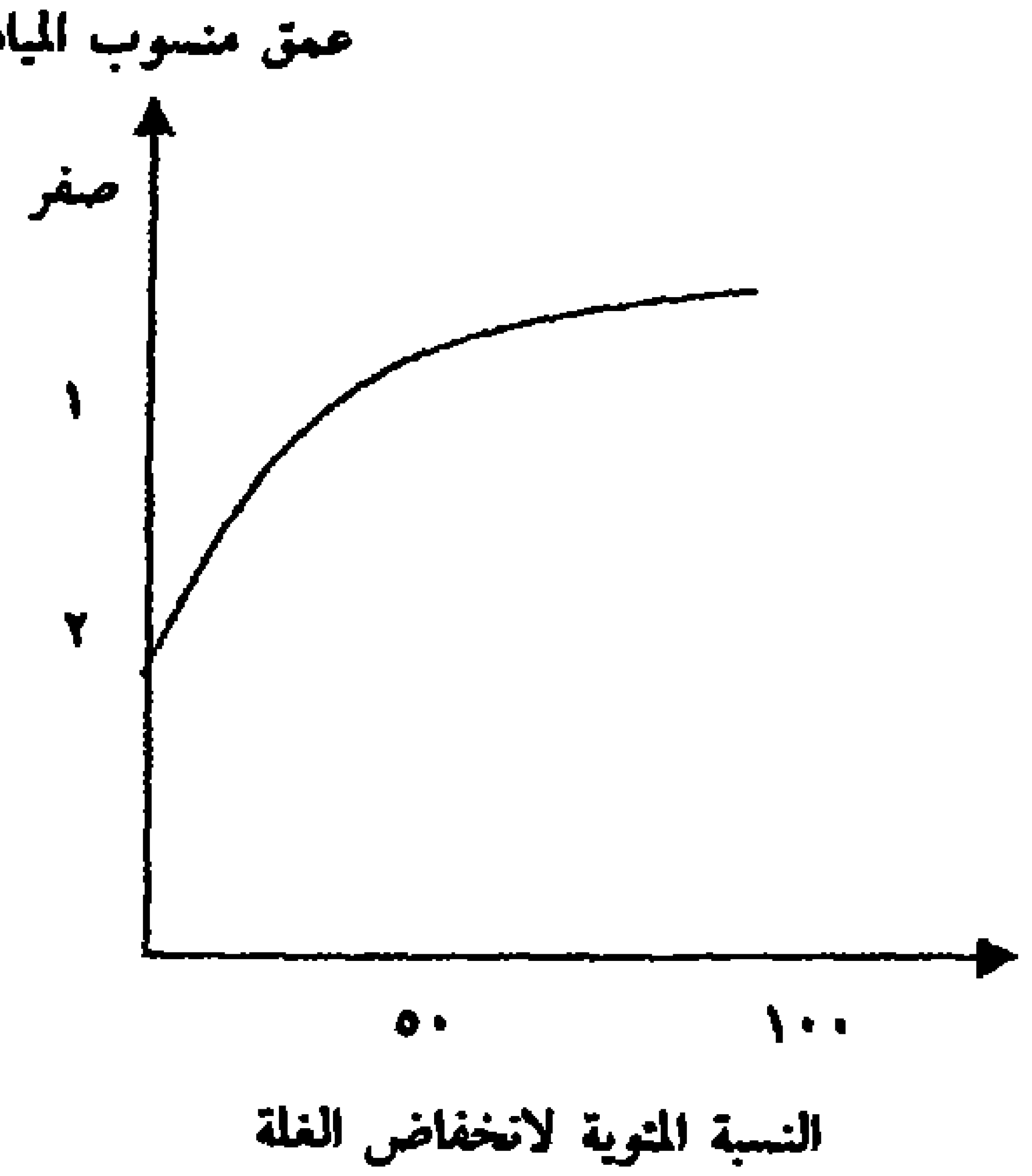
يقوم كثير من السياسات المائية على تشجيع سحب المياه الجوفية بفضل الآبار من دون الاهتمام اللازم بنتائج ذلك المتمثلة بنفاد مورد من موارد الملكية العامة. وهنا يُطرح سؤال مهم: ما هي البدائل الممكن استعمالها لزيادة كميات المياه الجوفية في المناطق التي يتناقص فيها منسوب الماء؟ أو ما هي البدائل الممكنة لتنظيم الضخ وإقامة آبار جديدة؟ غالباً ما تكون الخيارات أمام الحكومات منطوية إما على فرض ضرائب أو تخصيص الحق في المياه أو السيطرة الصريحة من جانب الحكومة.

لقد تركت سياسات سوء استخدام مصادر المياه الجوفية وتوزيع المياه آثارها الضارة في البيئة متمثلة بانخفاض منسوب المياه دون المستوى المطلوب وارتفاع تكاليف ضخه. ومن بين تلك السياسات التي أسهمت في استخراج المياه الجوفية بطريقة مسرفة: سوء التصميم، ورخص القروض، وفرض رسوم على المياه تقل كثيراً عن الأسعار الاقتصادية والمالية، بالإضافة إلى دعم كبير للكهرباء. وتقود مثل هذه السياسات إلى انخفاض تكاليف الضخ مما يعطي المزارعين مؤشرات اقتصادية خاطئة حيث يخسر المجتمع مبالغ باهظة من دخله (كما هو الحال عند تعذر وقف منسوب الماء في النقطة التي تتساوى عندها تكلفة الضخ الحدية مع ناتج القيمة الحدية لمياه الري) (الشكل رقم (٨ ـ ١)).

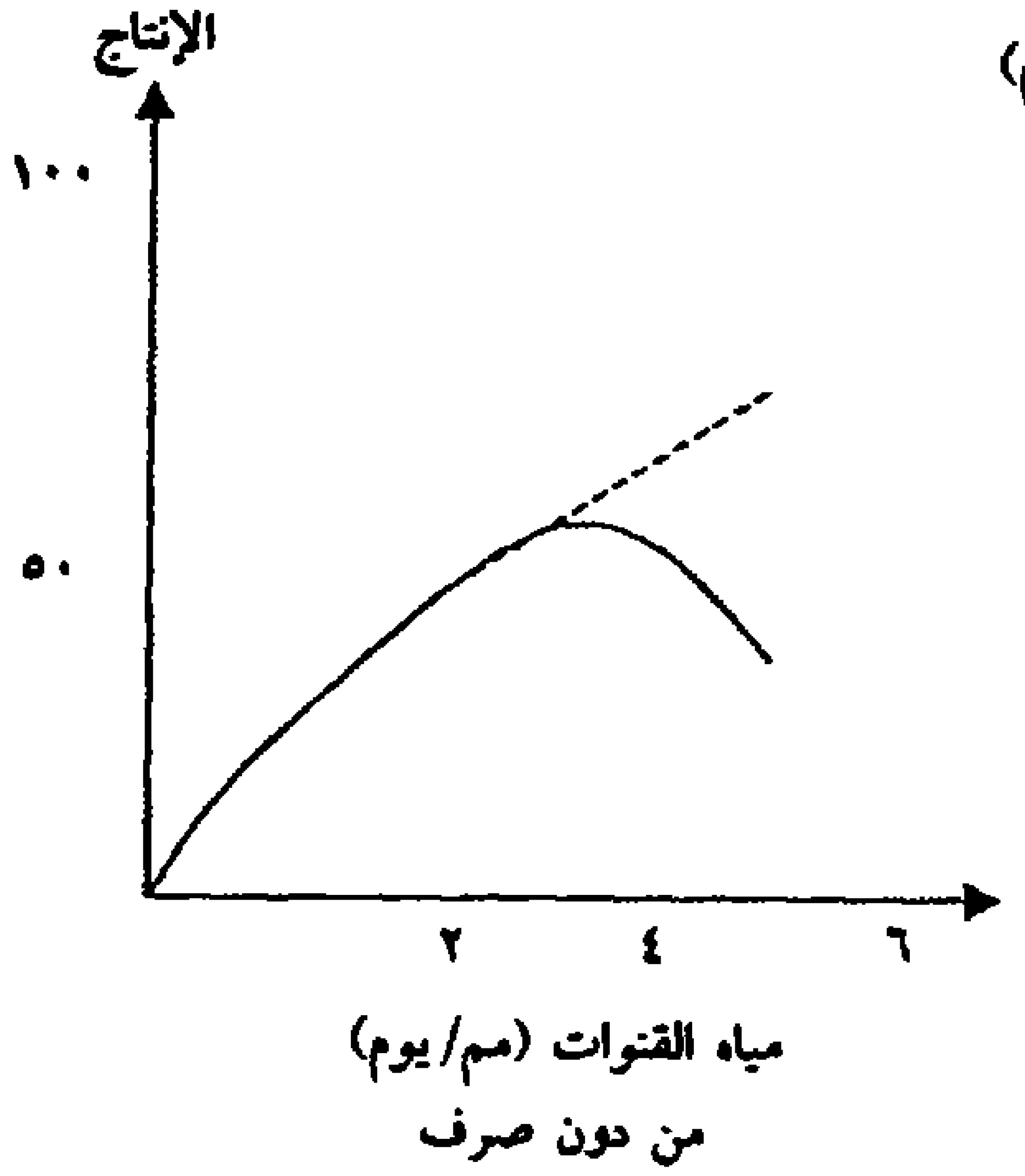
**الشكل رقم (٨ ـ ١)**

**التنمية المستدامة للمياه الجوفية**






ارتفاع منسوب المياه وانخفاض في الغلة




زيادة في المياه وانخفاض في الإنتاج

## ج ـ التخلص من مياه الصرف المالحة

يتسبب التخلص من المياه المالحة سواء في الأراضي الرطبة أو من خلالها في زيادة مناسب المياه وتدهور نوعيتها، كما أن التخلص من مستنقعات التبخير أو إعادتها مرة أخرى إلى القنوات أو الأنهار يعتبر مصدر قلق كبير على البيئة، ويمثل توجيه هذه المياه المالحة إلى القنوات والأنهار تدخلاً مضراً بالمنتفعين بالمياه على امتداد النهر أو القناة، ولا بد من إيجاد منفذ لها إلى البحر أو التعامل معها بطرق المعالجة المختلفة.

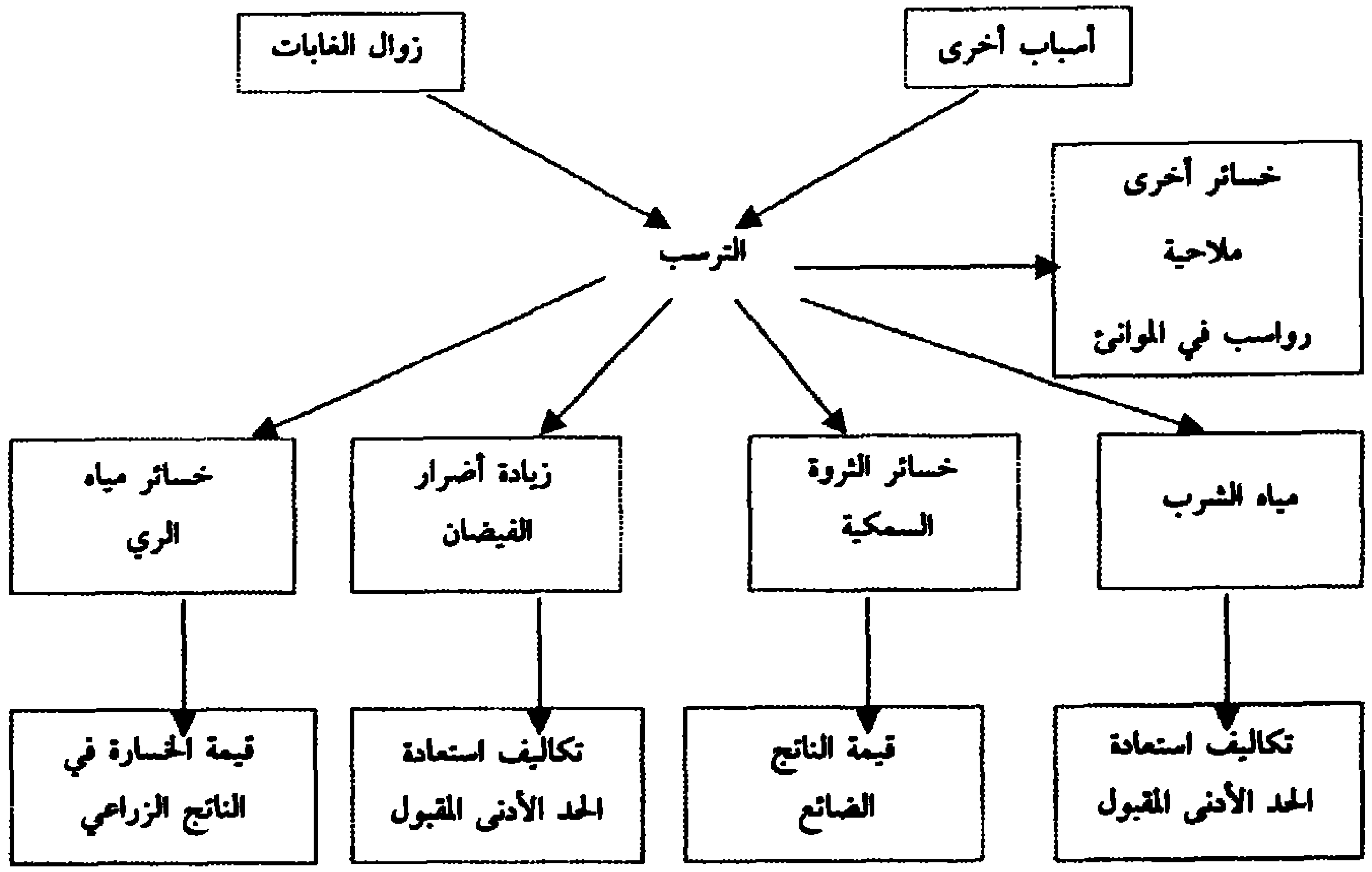
## د ـ تسرب الأملاح من مياه البحر

بالمقابل يعتبر تسرب مياه البحر المالحة إلى الأنهار في المناطق الساحلية مشكلة خطيرة تظهر عادة عند مصبات الأنهار والحواجز المبنية عليها، وتتمثل الآثار الضارة لهذه المشكلة في كل من زيادة تسرب مياه البحر والتأثير الضار لبناء السدود والحواجز في الأسماك المهاجرة والتأثير في المنظومة المانجروفية الايكولوجية حيث تتناقص الثروة السمكية وزراعات المانجروف.

### هـ ـ تراكم الرواسب

تطرح كميات الطمي الموجودة في أحواض الأنهار مشكلة خطيرة تضاف إلى المشاكل السابقة من حيث التكاليف الباهظة للأضرار الاقتصادية والبيئية الناجمة عنها. وتعود الممارسات السليمة في تجميع المياه في مناطق مستجمعات مياه الأنهار بفائدة كبيرة جداً كونها تقلل من تدفق رواسب الطمي إلى النهر. وهذا يساهم بدوره في تحسين البيئة والإنتاج الزراعي وبتحسين صيد الأسماك وزيادة إمدادات مياه الشرب وكذلك تقليل الأضرار التي يسببها فيضان الماء. الشكل رقم (٨ ـ ٢) يعطي إيضاحاً لتكاليف نفاد الموارد الطبيعية في البلدان النامية، فتقود مثلاً عملية ترسب الطمي في أحواض الأنهار إلى خسائر اقتصادية متعددة سواء في الإنتاج الزراعي أو في مياه الشرب أو في نتائج الفيضانات.

**الشكل رقم (٨ ـ ٢)**
**تكلفة نفاد الموارد الطبيعية في البلدان النامية**




المصدر: جان خوري، «الموارد المائية المتاحة للوطن العربي في مطلع القرن الـ ٢١،» **الزراعة والمياه بالمناطق الجافة في الوطن العربي** (المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، دمشق)، العدد ١٦ (أيلول/سبتمبر ١٩٩٦)، ص ٦٥ ـ ٩٧.

### و ـ المناطق النهرية

كثيراً ما يتغير نشاط النهر بعد بناء السدود والحواجز، فيؤثر في المناطق المار بها، ولما كان تدفق الماء خاضعاً للسيطرة فإن كمية المياه المتدفقة تزداد نسبياً خلال فصل الشتاء عنها في فصل الصيف، ويؤدي ذلك إلى إرباك التركيب المحصولي التقليدي المتّبع في المناطق النهرية. كذلك يؤدي التغيير في نشاط المياه إلى الإضرار بالثروة السمكية والحياة البرية وإلى تناقص إنتاجية الغابات النهرية.

### ز ـ تحصيص المياه

غالباً ما تقود عملية الجمع بين استخدامات المياه السطحية والجوفية إلى تحقيق التوازن المائي في الأحواض المائية، ويجب أن تتم عملية التحصيص على توزيع مياه القنوات بين مختلف المناطق بشكل يتلاءم مع فصلي الصيف والشتاء.

## ثالثاً: إدارة وتخطيط المياه

لا يمكن الفصل بين كمية المياه ونوعية المياه حيث إن استعمالات المياه تقتضي نوعية مياه تناسب الغرض المحدد لذلك الاستعمال، وعليه فإنه يجب أن تتناول إدارة وتخطيط المياه كلا الجانبين بطريقة متكاملة.

وتندرج إدارة المياه في فئتين: أنشطة إدارة جانب العرض التي تتطلب تحديد مواقع المياه الجديدة وتعيينها وتنميتها وإدارتها، وآليات إدارة جانب الطلب التي تستهدف الترويج لمستويات وأنماط أكثر استصواباً في استعمال المياه. ويدمج التخطيط هاتين الفئتين معاً إلى جانب الاهتمامات البيئية ويوفر أساساً تحليلياً للاختيار بينهما. وينبغي أن تنعكس في تخطيط المياه الخصائص الفريدة للمياه وبخاصة طابعها المتغير والتكاملي والقضايا التي تتطلب تدخل الحكومة في إدارة المياه. ويجب أن يُفهم معنى «التخطيط» في هذا السياق على أنه لا يعني تدخل الحكومة في كل صغيرة وكبيرة من جوانب إدارة المياه. ذلك أنه يفضل نقل كثير من الأنشطة المهمة من الهيئات المركزية إلى الجهات المحلية أو الخاصة المستقلة ذاتياً (المستعملة للمياه) وبالتالي مشاركة الحائزين على المياه في صنع القرارات، حيث يؤدي ذلك إلى تعزيز مبدأ المحاسبة وزيادة الشفافية.

### ١ ـ إدارة جانب العرض (تنمية المصادر المائية)

هناك العديد من الطرق والوسائل الخاصة بتنمية المصادر المائية وترشيد استعمالاتها استخدمتها الدول المتطورة والعديد من الدول النامية وهي الآن مجالات الاستخدام في البلدان العربية. وتشمل مشاريع تنمية المصادر المائية إنشاء السدود

والخزانات وحقول الآبار وشبكات القنوات وغيرها. ونظراً لتناقص إمكانات الحصول على موارد مائية سطحية جديدة وارتفاع تكاليف مشاريع السدود والخزانات تصبح الموارد المائية الأخرى كالمياه الجوفية والمياه غير التقليدية (مياه الصرف الصحي والزراعي المعالجة، المياه المزالة الملوحة وغيرها) ذات أهمية أكبر وقد تكون المصادر الوحيدة لإمدادات المياه. لقد حصر عرعر[٧] مجالات تنمية المصادر المائية في الوطن العربي بكل من النقاط التالية:

أ ـ حصاد المياه؛ ب ـ إعادة استعمال المياه العادمة المعالجة؛ ج ـ الري التكميلي؛ د ـ إعذاب مياه البحر المالحة؛ هـ ـ الاستمطار؛ و ـ حصاد الضباب؛ ز ـ استعمال المياه المالحة للري؛ ح ـ التحويلات بين أحواض الأنهار؛ ط ـ تحسين إدارة الإمدادات؛ ي ـ إعادة توزيع الإمدادات. وفي ما يلي توضيح لكل منها:

## أ ـ حصاد المياه

وتتمثل هذه الطريقة بجمع المياه من المناطق المعالجة لزيادة انسياب مياه المطر والثلوج عنها بشكل سطحي. وقد استعملت هذه الطريقة من قبل المزارعين في جنوب فلسطين منذ أكثر من ٤٠٠٠ سنة. وتلعب هذه الطريقة التنموية للمياه دوراً مهماً في البادية لتوفير مياه الشرب للأغنام بالدرجة الأولى كما أنها مفيدة للمناطق المنعزلة التي لا يتوفر لها مصادر مائية قريبة منها. ومن أهم الطرق المتبعة لحصاد المياه ما يلي:

(١) معالجة سطح الأرض ميكانيكياً لزيادة الانسياب السطحي وذلك بإزالة الحجارة وضغط سطح التربة بالمداخل لتقليل تسرب المياه إلى باطنها، ثم تجمع المياه في أقنية قليلة الانحدار وتخزن في مكان منخفض أو تنشر على أراضي زراعية منخفضة ذات تربة عميقة، وهذه الطريقة منتشرة في بعض الدول الأفريقية ومنها تونس.

(٢) استعمال المواد الكيميائية مثل أملاح الصوديوم (كربونات الصوديوم، كلوريد الصوديوم وسيليكيت الصوديوم) حيث تعالج الترب السطحية بها بحيث ينجم عنه طبقة سطحية ذات نفاذية قليلة تمنع تسرب المياه إلى باطن التربة وبالتالي انسيابها على السطح. لقد أجريت دراسات على هذه الطرق في الولايات المتحدة الأمريكية وكانت النتائج مشجعة، إلا أن استعمالها على نطاق واسع يحتاج إلى دراسات موسعة من الناحيتين الفنية والاقتصادية (الجدول رقم (٨ ـ ١)).

---

(٧) عبد الله عرعر، «الأساليب والطرق الكفيلة بترشيد استخدام المياه في الزراعة العربية،» ورقة قدمت إلى: اللقاء القومي لمسؤولي قطاع الزراعة والري في الوطن العربي، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، القاهرة، ١٩٩٥.

الجدول رقم (٨ ـ ١)

تكاليف حصاد المياه في الولايات المتحدة الأمريكية (سنت/م٣)

| نوع المعالجة | معدل سقوط الأمطار (مم/سنة) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ١٥٠ | ٢٥٠ | ٣٧٥ | ٥٠٠ | ٧٥٠ | ١٠٠٠ |
| ١ ـ المعالجة الميكانيكية للترب | | | | | | |
| ـ بإزالة الحجارة والنباتات وضغط التربة | ٢٨ | ١٧ | ١١ | ٨ | ٦ | ٤ |
| ـ بإزالة الحجارة والنباتات وانحدار سطح التربة | ٥١ | ٣١ | ٢٠ | ١٥ | ١٠ | ٨ |
| ٢ ـ استعمال المواد الكيميائية | | | | | | |
| ـ ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) | ٣٦ | ٢١ | ١٤ | ١١ | ٧ | ٥ |
| ـ كربونات الصوديوم | ٥٩ | ٣٥ | ٢٤ | ١٨ | ١٢ | ٩ |
| ـ برافين (الشمع) | ٢٠٢ | ١٢١ | ٨١ | ٦١ | ٤٠ | ٣٠ |
| ٣ ـ استعمال الصفائح الإسفلتية | | | | | | |
| ـ فايبر غلاس مع إسفلت | ٦٠ | ٣٥ | ٢٤ | ١٨ | ١٢ | ٩ |
| ـ إسفلت مع مطاط | ١٠٦ | ٦٤ | ٤٢ | ٢٤ | ١٦ | ١٢ |
| ٤ ـ استعمال صفائح بلاستيكية | | | | | | |
| ـ بولي إيثلين مغطى بالحصو | ٨٨ | ٥٣ | ٣٥ | ٢٦ | ١٧ | ١٣ |
| ـ قصارة مغطاة بصفائح بلاستيكية | ١٦٥ | ٩٩ | ٦٦ | ٥٠ | ٣٣ | ٢٤ |
| ـ صفائح معدنية | ٢٤٨ | ٤٨ | ٩٩ | ٧٤ | ٤٩ | ٣٧ |

المصدر: عبد الله عرعر، «الأساليب والطرق الكفيلة بترشيد استخدام المياه في الزراعة العربية،» ورقة قدمت إلى: اللقاء القومي لمسؤولي قطاع الزراعة والري في الوطن العربي، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، القاهرة، ١٩٩٥.

(٣) تغطية سطح الأرض بمواد عازلة كالشرائح البلاستيكية والبيتومين (الأسفلت) والمطاط والاسمنت، وقد أجريت تجارب لمدة ست سنوات عليها في الولايات المتحدة الأمريكية وثبت نجاحها إلا أن تعميمها يتوقف على كلفة هذه المواد أولاً وثمن الماء المراد جمعه ثانياً.

أما تخزين الماء المحصود فيتم غالباً إما في حظائر أو في برك أو خزانات اصطناعية أو في آبار تجميعية أو نشر الماء المحصود على أرض زراعية مجاورة. وقد يتم التخزين في باطن الأرض إذا كان الهدف تغذية المياه الجوفية. وتتوقف سعة تخزين المياه المحصودة على كميات الأمطار الهاطلة وشدتها وتوزيعها وما يمكن جمعه منها.

ويتوقف اختيار طريقة الحصاد المائي على عوامل عديدة أهمها صفات الترب الفيزيائية والطبوغرافية وصفات الأمطار والمناخ وقيمة الأراضي وأجور العمال وتكلفة المواد. من حيث التكاليف هناك تباين واضح بين طرق الحصاد المائي. لقد درست هذه التكاليف من قبل جامعة أريزونا بالولايات المتحدة الأمريكية وتبين لها أن كلفة المتر المكعب من الماء تتراوح بين ١٧ سنتاً عند معالجة الأرض بإزالة الأحجار

والنباتات و٥٣ سنتاً عند استعمال صفائح البلاستيك المثبتة بالحجارة في منطقة معدل أمطارها ٢٥٠ مم/السنة، وتنخفض هذه التكلفة إلى ٨ سنتات في الحالة الأولى وإلى ٢٦ سنتاً في الحالة الثانية عند ارتفاع معدل الأمطار إلى ٥٠٠ مم/السنة[٨].

## ب ـ إعادة استعمال المياه العادمة المعالجة

تكتسب عملية استعمال المياه العادمة في البلدان العربية أهمية متزايدة بسبب شح مصادر المياه وزيادة كميات مياه المجاري مع اتساع المدن الرئيسية وزيادة عدد سكانها وبخاصة المزودة بشبكات صرف صحية. وقد حققت السعودية والأردن والكويت تقدماً كبيراً في هذا المجال، إذ يحقق استعمال هذه المياه بعد معالجتها في الري غرضين مهمين: **أولهما** الاستفادة من مصدر ثمين ومحدود أصلاً، **وثانيهما** تجنب أخطار تلوث البيئة والصحة العامة. وانطلاقاً من ذلك تستخدم هذه الطريقة في تنمية المياه بشكل واسع في دول الخليج العربي إضافة إلى ليبيا والأردن وسوريا والمغرب واليمن. وسيزداد استعمال مياه الصبيب المعالجة في المنطقة العربية في العقود القادمة. ولكن يجب ربطها بقضايا الصحة العامة والبيئة والتقنية والمؤسسية والجوانب الثقافية والاجتماعية وقضايا الاستدامة. ويتوقع لهذا النوع من المياه أن تشكل نسبة مئوية جيدة من مياه الري مستقبلاً، وستتيح إعادة استعمالها تحويل مياه الري إلى الاستعمالات المنزلية والصناعية. الجدول رقم (٨ ـ ٢) يبين كميات مياه المجاري الحالية والمستقبلية (عام ٢٠٠٠ و٢٠٢٥) في ١٣ قطراً عربياً، ومنه نلاحظ أن كمية مياه المجاري في عام ١٩٩٥ هي ٣,٥ مليار م$^{3}$ وسوف ترتفع إلى ١٢,٧ مليار م$^{3}$ عام ٢٠٢٥، وهذه الكمية تكفي لإنتاج طعام لـ ١٧ مليون فرد، أي سدس سكان هذه الأقطار في العام المذكور. كما أن استعادة ٦٠ بالمئة من مياه الاستهلاك الحضري ومعالجتها يؤدي إلى تأمين ٣٣,٦ م$^{3}$/الفرد مياه ري متجددة، وبالتالي فتأمين صبيب معالج لمدينة عدد سكانها ثلاثة ملايين فرد تكفي لري مساحة قدرها ١٠٠٠٠ هكتار[٩].

على المستوى القطري من المتوقع أن تصل كميات المياه المنتجة من شبكات الصرف الصحي في عام ٢٠٢٥ في السعودية إلى ما يعادل ١٤٢ بالمئة مقارنة بمصادر المياه المتجددة، وفي الأردن ٢٨ بالمئة وفي اليمن ١٨ بالمئة[١٠]. وترتبط عملية معالجة مياه المجاري ارتباطاً وثيقاً بكلفتها التي بلغت في أوائل الثمانينيات في دول الخليج

---

(٨) المصدر نفسه.

(٩) منذر حدادين، **سياسات الأراضي والمياه في منطقة الشرق الأدنى: حالة مصر والأردن وباكستان** (نيويورك: الاسكوا؛ الفاو، ١٩٩٦).

(١٠) المصدر نفسه.

العربي ٤٠ سنتاً أمريكياً للمتر المكعب الواحد، وغالباً ما تتحمل الدول هذه التكلفة.

**الجدول رقم (٨ ـ ٢)**
**كميات مياه المجاري المتوقعة في ١٣ دولة عربية**
**في الأعوام ١٩٩٥، ٢٠٠٠ و٢٠٢٥**

| البلد | النسبة المئوية لسكان المدن | كمية مياه المجاري (لتر للفرد في اليوم) | | | النسبة المئوية للسكان المزودين بالمجاري (بالمئة) | | | كمية مياه المجاري (مليون م³/سنة) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | عام ٢٠٠٠ | ١٩٩٥ | ٢٠٠٠ | ٢٠٢٥ | ١٩٩٥ | ٢٠٠٠ | ٢٠٢٥ | ١٩٩٥ | ٢٠٠٠ | ٢٠٢٥ |
| البحرين | ٨٧ | ٤١٥ | ٤٣٠ | ٤٥٠ | ٥٨ | ٦٥ | ٩٠ | ٥٣ | ٦٩ | ١٤٨ |
| مصر | ٥٥ | ١٣٠ | ١٨٧ | ٢٠٠ | ٤٥ | ٥ | ٦٥ | ١٢٦٤ | ٢٣٥٣ | ٤٢٨٧ |
| العراق | ٧٩ | ١١٠ | ١١٥ | ١٢٥ | ٤٠ | ٥٠ | ٧٥ | ٣٦٠ | ٥٥٨ | ١٧١٠ |
| الأردن | ٧٤ | ٨٠ | ٨٥ | ١٠٠ | ٥٢ | ٦٠ | ٨٥ | ٧٦ | ١٠٢ | ٣٠٧ |
| الكويت | ٩٧ | ٢٠٠ | ٢١٠ | ٢٥٠ | ٨٥ | ٩٠ | ٩٥ | ١٤٦ | ١٩٠ | ٣٢٨ |
| لبنان | ٨٧ | ١٥٠ | ١٥٥ | ١٦٥ | ٥٠ | ٥٥ | ٧٥ | ٣٣ | ٤٧ | ١٤٢ |
| عمان | ٣٥ | ١٩٢ | ٢٠٠ | ٢٥٠ | ١٥ | ١٨ | ٣٢ | ٢٦ | ٧٣ | ١٣٩ |
| قطر | ٩١ | ٢٢٠ | ٢٢٥ | ٢٣٥ | ٦٥ | ٧٠ | ٩٢ | ٢٣ | ٢٩ | ٦٨ |
| السعودية | ٨٢ | ٢٠٠ | ٢٢٥ | ٢٣٥ | ٧٠ | ٧٢ | ٨٥ | ٨٧٥ | ١٢١٩ | ٣٢٦٣ |
| سوريا | ٦٨ | ١٥٠ | ١٥٥ | ١٦٥ | ٥٥ | ٦٥ | ٨٠ | ٤٥١ | ٦٥٠ | ١٦٤٢ |
| الإمارات | ٧٨ | ٢٠٠ | ٢١٠ | ٢٢٥ | ٧٠ | ٨٥ | ٩٠ | ٩١ | ١٢٧ | ١٩٦ |
| اليمن | ٥٠ | ٤٠ | ٥٥ | ٦٥ | ٣٠ | ٣٥ | ٥٥ | ٦١ | ١١٦ | ٤٥٦ |
| فلسطين | ٨٠ | ٧٠ | ٧٥ | ٨٥ | ٣٠ | ٣٥ | ٧٠ | ١٢ | ١٨ | ٦٦ |
| المجموع | | | | | | | | ٣٤٧١ | ٥٥٥١ | ١٢٧٤٧ |

المصدر: المصدر نفسه.

## ج ـ الري التكميلي

ويقصد به استعمال الري في الزراعة المطرية حيث ثبتت جدارته الاقتصادية في زيادة كفاءة استعمال المصادر المائية المحدودة لإنتاج الغذاء. لقد أثبتت التجارب التي أجرتها وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي السورية بالتعاون مع المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (الايكاردا)، زيادة معدلات إنتاج الحبوب (القمح والشعير) من ١,٥ إلى ٤ طن/هـ نتيجة إضافة مياه ري بمعدل ٥٠ ـ ٢٠٠ مم في الموسم. كما

أثبتت الأبحاث وجود علاقة خطية بين إنتاج الحبوب الشتوية وكمية الأمطار خلال موسم النمو ممثلة بالمعادلة التالية:

س = أ (م ـ م°)

حيث ان:

س = معدل الإنتاج طن/هـ

أ = معامل يتراوح بين ١٤ بالمئة و١٦ بالمئة وهو مقياس لكفاءة استعمال المياه من قبل المحصول

م = كمية المياه المضافة للمحصول وهي تمثل المطر + الري بحدود ٦٠٠مم

م° = أقل كمية من المياه يحتاجها المحصول لإنتاج النمو الخضري دون تكوين البذور وتعادل من ١٠٠ ـ ١٥٠مم

ويستنتج من المعادلة أن الـ ١٠٠ ـ ١٥٠مم ماء الأولى لا تنتج أية حبوب ولكن بعد تأمين الكمية المذكورة كل ١مم من مياه الأمطار أو مياه الري ينتج ما بين ١٤ ـ ١٦ كغ حب في الهكتار. ومن المتوقع أن تصل كفاءة الري التكميلي إلى خمسة أضعاف كفاءة الأمطار وحدها[١١].

## د ـ إعذاب مياه البحر المالحة

يشكل إعذاب المياه المالحة المكون الرئيسي للموارد المائية في دول الخليج العربي سواء أكان مصدرها مياه البحر أو المياه المسوس (Brackish) حيث أنتجت هذه المنطقة ٧,٧ مليار م$^{3}$ في العام، أي ٥٠ بالمئة من مجموع الإنتاج العالمي (الجدول رقم (٨ ـ ٣)). هذا وقد زاد استعمال طريقة التحلية بالضغط الاسموزي المعاكس (Reverse Osmosis) خلال العقدين الماضيين لتحلية المياه المسوس، وكذلك في تحلية مياه البحر بالمقارنة مع الطريقة التقليدية المسماة البخر المتعدد المراحل تحت الفراغ (Multistage Flash)[١٢].

---

(١١) جورج صومي، **الموارد المائية في الجمهورية العربية السورية وترشيد استعمالاتها** (دمشق: وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الري واستعمالات المياه، ١٩٩٥).

(١٢) عرعر، «الأساليب والطرق الكفيلة بترشيد استخدام المياه في الزراعة العربية».

الجدول رقم (٨ ـ ٣)

كميات إعذاب المياه في بلدان الخليج العربي مقارنة بالإنتاج العالمي

| الدولة أو الجهة | كمية المياه المحلاة (١٠٠٠ م³/اليوم) | كمية المياه المحلاة الإجمالية (مليون م³) | النسبة المئوية من الإنتاج الإجمالي |
|---|---|---|---|
| السعودية | ٣٧٣٩ | ٧٩٥ | ٢٤ |
| الإمارات العربية المتحدة | ١٦٥٥ | ١٦٣ | ١٠,٥ |
| الكويت | ١٤١٤ | ١٦٥ | ٨,٩ |
| قطر | ٣٩٨ | ٦٥ | ٢,٦ |
| البحرين | ٢٩٨ | ٢٤ | ٢,٥ |
| عمان | ١٦٠ | ٦٧ | ١,٥ |
| المجموع | ٧٦٦٥ | ١٢٧٤ | ٤٩,٥ |
| العالم | ١٥٥٨٢ | | ١٠٠,٠ |

المصدر: المصدر نفسه.

هذا وقد تقدمت البحوث الخاصة بإزالة الملوحة، إذ يوجد في السعودية ٢٩ محطة، تخلط بها المياه المزالة الملوحة بالماء العسر لإنتاج مياه ذات ملوحة مقبولة للاستعمالات المنزلية أو لري محاصيل معينة[13]. وتضرب تونس المثل على استعمال الماء العسر في ري المحاصيل الفصلية والأشجار المستديمة وبخاصة في جنوب البلد. ذلك أنه من المألوف فيها استعمال مياه بدرجة ملوحة تصل إلى ٤٠٠٠ جزء من المليون من مجموع المواد الصلبة المذابة. ويتعين مراقبة استعمال المياه بدقة خاصة عند اختيار أنواع المحاصيل التي تتحمل الملوحة بحيث تحقق نتائج أفضل.

كما تمارس إزالة ملوحة الماء العسر المستخرج من جوف الأرض في العربية السعودية باستخدام تقنيات الضغط الاسموزي العكسي، وتخلط المياه الناتجة بالمياه الخام، ويضخ الخليط للاستعمالات المنزلية.

وترتبط بهذه الخيارات قضايا اقتصادية ـ مالية تتصل بكلفة إزالة الملوحة مقارنة بنصيب الفرد من الناتج القومي الإجمالي، وبخاصة في البلدان التي لا تتمتع بموارد طاقة رخيصة، وقضايا بيئية تتصل بالتصريف المأمون للمحلول المحلي المركز المتبقي بعد إزالة الملوحة وبخاصة في المحطات الساحلية. وثمة قضايا أخرى مثل تدريب اليد العاملة ونقل التكنولوجيا يتعين تناولها في نطاق هذه الخيارات.

هذا وقد قدرت العديد من المنظمات الإقليمية والباحثين تكاليف إنتاج المياه

(١٣) حدادين، سياسات الأراضي والمياه في منطقة الشرق الأدنى: حالة مصر والأردن وباكستان.

باستخدام تقانة إعذاب المياه المالحة في مناطق مختلفة من العالم ودوله بما فيها المنطقة العربية كما هو موضح في الجدول رقم (٨ ـ ٤).

**الجدول رقم (٨ ـ ٤)**

**تكاليف إنتاج المياه باستخدام تقانات إعذاب المياه المالحة**

| المنطقة المدروسة | دولار/م٣ | أسس الحساب | المصدر |
|---|---|---|---|
| العالم | ١,٢ ـ ٢,٨ | طريقة التناطح العكسي | هيلين بنيان |
| العالم | ١,٣ ـ ٤,١ | طريقة التقطير | هيلين بنيان |
| العالم | ١,٦ ـ ٢,٢ | تكلفة الطاقة الفعلية | كوغلان |
| فرنسا | ٣ | الطاقة الشمسية | باحثون |
| أمريكا | أكثر من ٣ | طاقة الأمواج | باحثون |
| أوكرانيا | ٠,٨ | الطاقة النووية | باحثون |
| الوطن العربي | ٢,٢ | وفقاً لدرجة الملوحة | الكسو |
| ليبيا | ٣,٧ | ـ | محمود غوسبي |
| الإمارات العربية المتحدة | ١,٨ | ـ | عبد الجليل مرهون |

المصدر: **مشكلة المياه في الشرق الأوسط** (ندوة)، ٢ ج (بيروت: مركز الدراسات الاستراتيجية والبحوث والتوثيق، ١٩٩٤)، ج ٢: **دراسات قطرية حول الموارد المائية واستخداماتها.**

عموماً تلعب درجة ملوحة المياه دوراً كبيراً في رفع أو خفض كلفة التحلية. فكلفة إعذاب المياه قليلة الملوحة (أقل من ١٠٠٠٠ جزء بالمليون) أقل بكثير من كلفة إعذاب مياه البحر، وعليه يفضل التركيز عند اتباع هذه الطريقة لتنمية المصادر المائية في البلدان العربية على إعذاب المياه ذات نسب الملوحة المنخفضة، وهذه متوفرة في المياه الجوفية والبحيرات والينابيع. ويفضل استخدام طريقة الضغط الاسموزي المعاكس كونها الأقل تكلفة حتى الآن (من ١ ـ ١,٥ دولار/م٣ لوحدة تحلية ذات سعة ٢٠ ألف م٣/اليوم). وفي حال رفع هذه السعة إلى ١٠٠ ألف م٣/اليوم فيمكن خفض التكلفة إلى ٠,٧ ـ ٠,٨ دولار للمتر المكعب الواحد مع احتساب سعر الطاقة العالمي البالغ ٢٠ ـ ٣٠ بالمئة من إجمالي الكلفة.

أما تكلفة تحلية الماء المسوس بواسطة وحدات تحلية كبيرة فتصل إلى ٠,٢٥ ـ ٠,٤٠ دولار/م٣ وغالباً ما تتوقف هذه التكلفة على نوعية المياه (درجة الملوحة) وحجم وحدة التحلية وأسعار الطاقة وموقع محطة التحلية ومهارة الفنيين المشرفين على المحطة(١٤).

---

(١٤) عرعر، المصدر نفسه.

### هـ ـ الاستمطار

لقد أجريت تجارب عديدة في الولايات المتحدة الأمريكية وغيرها من البلدان على زراعة الغيوم أو الاستمطار بمادة أيوديد الفضة أو ثاني أكسيد الكربون المتجمد حيث ينتج من ذلك بلورات ثلجية ومن ثم تتساقط بشكل أمطار. وعلى رغم نجاح بعض هذه التجارب في المناطق المرتفعة وعدم نجاحها في المناطق المستوية والواطئة فقد جرت تجارب في كل من سوريا والأردن والمغرب على هذا النوع من تنمية المصادر المائية، كما ينفذ في سوريا مشروع الخمس سنوات للاستمطار مع منظمة الأغذية والزراعة الدولية. ولقد حقق هذا المشروع زيادات في كميات الهطول السنوية بلغت كالتالي:

| العام | الزيادة (مليار م$^3$) |
|---|---|
| ١٩٩١/٩٩٠ | ٢,٤٥ |
| ١٩٩٢/١٩٩١ | ٣,٢٠ |
| ١٩٩٣/١٩٩٢ | ٣,٦٠ |
| ١٩٩٤/١٩٩٣ | ٢,٧٠ |

وبلغت تكلفة الـ ١٠٠م$^3$ من هذه الهطولات بين ٠,٤ ـ ٢,٠ سنت أمريكي[١٥].

### و ـ حصاد الضباب

وهي تكنولوجيا متطورة حديثاً تقوم على إنشاء حواجز مثقبة كالغربال مصنوعة من خيوط النايلون قطر الخيط ١ملم ومساحة الثقب ١سم$^2$، وتتعامد هذه الحواجز مع اتجاه الريح فعندما يصطدم الضباب بخيوط النايلون تتساقط منه قطرات الماء وتجمع في القسم السفلي من الحواجز. ولقد استخدمت هذه التقنية في دولة التشيلي بمساعدة من ألمانيا وكندا، وقد أمكن بفضلها جمع ٥ لترات في اليوم من كل ١م$^2$ من مساحة الحواجز وبلغت كلفة المتر المكعب ٣٠ سنتاً أمريكياً. هذا وغالباً ما تستخدم هذه التقنية في توفير مياه الشرب للقرى الواقعة في المرتفعات والمنعزلة عن أماكن الاستفادة من المياه التقليدية ويضطر السكان فيها إلى نقل المياه إليها عن طريق الدواب[١٦].

### ز ـ استعمال المياه المالحة في الري الزراعي

تستخدم المياه المسوس الموجودة تحت الصحاري وفي البحيرات الداخلية ومياه

---

(١٥) صومي، الموارد المائية في الجمهورية العربية السورية وترشيد استعمالاتها.

(١٦) المصدر نفسه.

الصرف الزراعي في ري المحاصيل المناسبة والأشجار الحراجية المزروعة في الأراضي الرملية العميقة، حيث زرعت الإمارات أكثر من ١٠ آلاف هكتار من هذه الأشجار مستخدمة مياهاً مالحة نسبة ملوحتها تقع بين ٢ و١٠ آلاف جزء بالمليون باستخدام طرق الري بالتنقيط(١٧).

## ح ـ التحويلات بين أحواض الأنهار

هذا خيار آخر حظي بالاهتمام في السنوات الأخيرة، إذ وضعت دراسة مائية بالأردن عام ١٩٨٤ لاستيراد ١٦٠ مليون متر مكعب من المياه سنوياً من نهر الفرات في العراق بعد أن يعبر الحدود العراقية مع سوريا. وكانت الكلفة العالية لنقل المياه إلى عمان مقارنة بما يمكن أن يتحمله الأردن عقبة مانعة في تنفيذ المشروع. كما أجريت دراسة أخرى لنقل المياه من نهري جيحان وسيحان بالقرب من أضنة في جنوب شرقي تركيا إلى البلدان القليلة المياه في الشرق الأوسط (إسرائيل)، وكثيراً ما يشار إلى هذا المشروع بوصفه «خط أنابيب السلام»، وكلفة هذا المخطط عقبة مانعة أيضاً عندما تقارن بدخل المستهلكين وقدرتهم على دفع كامل الكلفة. واقترحت مخططات أخرى لاستيراد المياه ولكنها لم تدرس بالقدر الكافي من حيث إمكانية تنفيذها تقنياً واقتصادياً ومالياً.

## ط ـ تحسين إدارة الإمدادات

يمكن في كثير من الأحيان تحسين إدارة الإمدادات المتاحة حالياً بديلاً جزئياً من الاستثمار في موارد جديدة. فخطط تشغيل وصيانة شبكات المياه تمثل أساساً للتخطيط على مستويي الحوض والمشروع على السواء، غير أنه لأسباب شتى، اعتبر التخطيط للتشغيل والصيانة قاصراً وبخاصة عند القيام بتنفيذ هذه الخطط. وكثيراً ما يوفر تحسين إدارة إمدادات المياه وسيلة فعالة مقارنة بالكلفة لزيادة إمدادات المياه العذبة، ومن أمثلة ذلك استعمال المياه السطحية والجوفية معاً في الوقت المناسب والإدارة المتكاملة لأحواض الأنهار.

## ي ـ إعادة توزيع الإمدادات

لا يوجد سوى عدد قليل جداً من البلدان على استعداد لتحويل المياه من استعمالات الري إلى الأغراض المنزلية والصناعية. فالري يستأثر بحوالى ٨٠ بالمئة من استعمالات المياه في المنطقة بصفة عامة، ويرى أن تحويل نسبة مئوية صغيرة من المياه

---

(١٧) عرعر، المصدر نفسه.

إلى الاستعمالات البلدية يمكن أن يحل مشكلة نقص المياه المنزلية. ففي المغرب، على سبيل المثال، يمكن أن يضاعف تحويل ٥ بالمئة من مياه الري الإمدادات المتاحة للاستعمالات المنزلية، على حين يمكن أن يسهم تحويل ٥ بالمئة في الأردن بنسبة ١٥ بالمئة في الإمدادات المتاحة حالياً للاستعمالات المنزلية والصناعية(١٨).

وهناك أسباب لممانعة الحكومات في الالتزام بإعادة توزيع موارد المياه على الرغم من جاذبيته. فتحويل المياه من مجال الري في المناطق القاحلة يدمر إمكانية استمرار الزراعة فيها ويؤدي إلى التصحر مع ما لذلك من آثار سلبية فادحة في البيئة. كما أن الأسباب لا تقتصر على جسامة الآثار والتكاليف المضاعفة على الأطراف الثلاثة، فالحكومات تمانع إلى حد بعيد في ابتعاد السكان عن المناطق الريفية والهجرة إلى المناطق الحضرية التي تتعرض بالفعل لإجهاد شديد. ويعني ذلك أن ترتفع البطالة بين الفلاحين فضلاً عن أن مهاراتهم لممارسة أعمال غير زراعية محدودة. وبالإضافة إلى ذلك يوجد عامل آخر هو أن خلق فرص للعمل في القطاع الزراعي أقل كلفة إلى حد كبير من خلق عدد مساو من فرص العمل في قطاعات أخرى مثل الصناعة والتعدين وغيرهما.

وعند النظر في إعادة توزيع إمدادات المياه ينبغي إجراء تحليل متوازن شامل للاقتصاد الإقليمي وعلاقته بالاقتصاد الوطني. ويمكن أن يبين هذا ما إذا كانت توجد مبررات اقتصادية لإعادة التوزيع. كما ينبغي أيضاً إجراء تحليل للآثار الاجتماعية والآثار البيئية. وفي بعض الحالات يمكن أن يوفر انتشار المناطق الحضرية على الأراضي الزراعية المروية في ذاته قدراً من مياه الري لاستعماله في أغراض أخرى، ومن أمثلة ذلك غوطة دمشق والينابيع حول عمّان.

## ٢ ـ إدارة جانب الطلب (ترشيد استعمالات المياه)

من الناحية الفنية البحتة تقتصر عملية ترشيد استعمالات مياه الري على رفع كفاءة استعمالات مياه الزراعة وحفظ الماء في التربة وتقليل فاقد البخر وتغذية المياه الجوفية وتقليل النتح واتباع الزراعات المحمية وغيرها. وفي ما يلي توضيحٌ لكل منها.

### أ ـ رفع كفاءة استعمالات مياه الري

لقد ذكر سابقاً أن الزراعة العربية تستهلك ما بين ٨٠ و٩٠ بالمئة من مجموع المصادر المائية المستغلة حالياً وأن نظام الري السطحي التقليدي معتمد في حوالى ٩٠ بالمئة من المساحات المزروعة وأن فواقد هذا النظام من الري (أثناء النقل والتوزيع

(١٨) واثق رسول آغا، «الموارد المائية المتاحة والمسألة المائية في الوطن العربي،» ورقة قدمت إلى: الندوة البرلمانية العربية الخامسة حول المياه، دمشق، ١٩٩٨.

في شبكات الري) يزيد على ٥٠ بالمئة، وبالتالي فكفاءة أنظمة الري تقل في معظم البلدان العربية عن ٥٠ بالمئة. في حالة تحسين شبكات الري القائمة سواء بتبطين الأقنية بالأسمنت أو بتحسين إدارة التوزيع أو بإدخال نظام الري المتقطع (Surge Irrigation) في شرائط أو أخاديد، فيمكن رفع كفاءة الري إلى أكثر من ٧٥ بالمئة، وبالتالي يمكن معه توفير ٢٢,٥ بالمئة من المياه المستعملة في الزراعة حالياً (٢٥ × ٩٠ بالمئة = ٢٢,٥ بالمئة)، وهذا بدوره يعادل ١٨,٥ بالمئة (٢٢,٥ × ٠,٨٢ = ١٨,٥ بالمئة) من مجموع المصادر المائية المتاحة حالياً[١٩].

هذا وكما أوضحنا في الفقرة (ثالثاً) فقد أدخلت العديد من البلدان العربية أنظمة الري بالرش والتنقيط ذات الكفاءات المرتفعة (٧٠ ـ ٩٠ بالمئة)، كما أن حل مشاكل صيانة وإدارة نظم الري على المستوى القطري والمزرعي يساعد كثيراً في رفع كفاءة استعمالات مياه الري.

إن خفض هدر المياه جانب مهم في أي برنامج لإدارة الطلب. فقد بلغت كمية المياه غير المعلل استخدامها ٥٦ بالمئة في بعض بلدان المنطقة العربية، وعلى حين يمكن إعادة استعمال بعض المياه المهدرة، فإن خفض الهدر ينبغي أن يكتسب أولوية عالية. وبرامج اكتشاف التسرب وإصلاحه واستبدال الشبكات القديمة، وتعيين التوصيلات غير القانونية، ومعايرة عدادات المياه غير السليمة، وخفض الضغط في الشبكات، كلها عوامل يمكن أن تلعب دوراً في حل هذه المشكلة. وقد طرح في السوق كثير من أجهزة وتقانات استعمالات المياه التي يمكن ترويج استخدامها في بلدان المنطقة المذكورة.

ويمكن أن يؤدي التدخل الفني لخفض هدر المياه في مجال الري إلى تحقيق وفورات كبيرة، فقد يوفر تخطيط القنوات وتحسين تقانات توصيل المياه حوالى ١٠ ـ ٣٠ بالمئة. على مستوى المزرعة، يمكن تحسين الري السطحي عن طريق تسوية الأراضي واستخدام تقنيات ري متقدمة في المزرعة. ويمكن أن يحقق الري بالتنقيط، بصفة خاصة، وفورات كبيرة قد تصل إلى ٣٠ ـ ٥٠ بالمئة بالمقارنة بالطرق السطحية[٢٠]. كما يمكن أن تحسّن تقنيات الري الجزئي الناتج الزراعي للوحدة من الأراضي لكل وحدة من تدفق المياه. وتنفذ طرق الري الجزئي المستخدمة الآن على نطاق واسع في الأردن، كما تستخدم طرق الري بالرش والتنقيط على نطاق واسع في استصلاح الأراضي في مصر.

---

(١٩) المصدر نفسه.

(٢٠) باكستان، هيئة تنمية المياه والطاقة، «التخطيط المستقبلي للمياه في باكستان،» (باكستان، الهيئة، شعبة التخطيط المستقبلي، ١٩٩٤).

لقد كان من أهم أهداف تنمية الموارد المائية في الماضي زيادة الفوائد الاقتصادية إلى أقصى حد من حيث زيادة الإنتاج الزراعي لإيجاد فرص للعمل وتعزيز الأمن الغذائي. أما مدى نجاح برامج تنمية المياه ومشاريعها وسياساتها في تحقيق هذا الهدف فهو مسألة تلقى اهتماماً متزايداً من صانعي السياسات العامة.

والواقع أن القطاعات الزراعية في العديد من البلدان العربية في السنوات الأخيرة كانت مخيبة للآمال نظراً لأن السياسات الكلية التي انتهجتها الحكومات والمتمثلة بسياسات التسعير والدعم قد عاقبت الزراعة من ناحية، ولأن السياسات الاستثمارية انحازت إلى مشروعات الري الضخمة من ناحية أخرى. وعلى رغم الاستثمار في مجال الري فإن الافتقار إلى الكفاءة في إدارة المياه (بسبب التصميمات المعيبة وضعف الصيانة وسوء الاستعمال) عرقلت استخدام هذا العنصر بحيث يؤدي الغرض من استخدامه.

وتفيد الخبرات الوافدة من الدول النامية عامة وباكستان خاصة أن الاستثمارات المنفقة في الماضي على الري لم تأت بالعوائد المرجوة بسبب عدم اتباع الطرق المثلى للانتفاع بمرافق الري الموجودة وبسبب هدر المياه. فشبكة الري في هذه الدولة تفتقر إلى الكفاءة والعدالة، فالمياه لا توزع بشكل عادل بين المزارعين، كما أن صيانة هذه الشبكة الكبيرة تتطلب مبالغ كبيرة بشكل دائم بالإضافة إلى الدعم الكبير للقطاع العام بحيث أصبح عبئاً مالياً ثقيلاً على خزينة الدولة. من جهة أخرى لا تغطي الرسوم المفروضة على المياه مصاريف إدارات المياه ذاتها.

ومن أهم أسباب هذا الاستخدام غير السليم للمياه عدم استرجاع التكاليف المنفقة والسياسة غير السليمة المتبعة في تسعير الري وعدم الاهتمام الكافي بمستوى الرسوم على المياه ولا في طريقة تحصيلها وغيرها من الأسباب.

### ب ـ الزراعة المحمية

يمكن الحصول على إنتاج زراعي كبير بكميات قليلة من المياه باستخدام الزراعة المحمية، إذ يمكن التحكم بكميات المياه المفقودة نظراً للتحكم بالجو المحيط بالنبات (حرارة وضوء ورطوبة وتهوية)، إضافة إلى أنها تستخدم نظام الري بالتنقيط ذا الكفاءة العالية. هذا ويمكن لهذه الزراعات المحمية أن تعطي من ١٠ ـ ٤٠ ضعفاً مما تعطيه الحقول العادية للخضار باستخدام ٦٠ بالمئة فقط من المياه اللازمة في الزراعات العادية لها[٢١].

---

(٢١) آغا، المصدر نفسه.

### ج ـ تقليل النتح

يمتص النبات عادة ١ بالمئة فقط من المياه، بينما ينتح ٩٩ بالمئة منها من أوراقه بشكل بخار ضمن ظاهرة النتح. وينتح عادة هكتار من الخضار ما يقارب ١٠٠م٣ من الماء في اليوم، فإذا وجدت طريقة ما لخفض الماء المنتوح من دون التأثير في الإنتاجية، فإنه يمكن توفير كميات هائلة من المياه(٢٢).

### د ـ تغذية المياه الجوفية

من المعروف أن نسبة الفواقد من الأمطار في المناطق الجافة وشبه الجافة تصل إلى أكثر من ٨٠ بالمئة، فإذا أمكن تحويل هذه المياه من مجاريها لاستعمالها في تغذية المياه الجوفية أو تخزينها في الآبار في أسرع وقت ممكن، فإننا نكون قد حققنا وفورات كبيرة من المياه.

### هـ ـ حفظ الماء في التربة

يستخدم الاختصاصيون في المياه مادة المالش لخفض البخر من سطح التربة وذلك بوضع البلاستيك أو التربة الناعمة عليها، أما في الترب الرملية فتوضع طبقة رقيقة من البيتومين على عمق ٦٠ ـ ٩٠سم تحت سطح التربة لمنع تسرب الماء إلى الأسفل، كما تضاف أحياناً مواد حافظة للماء مثل الهايدروفيليك إلى التربة تزيد من قدرتها على امتصاص الماء أو الاحتفاظ به لمدة طويلة منعاً من التسرب.

### و ـ توعية الجمهور

تشجع الأطر التي تستهدف مشاركة الحائزين في صنع القرارات على تحقيق الشفافية والمحاسبة، ويمكن أن تكفل تأييد والتزام الجمهور بسياسات وبرامج المياه. ويمكن أن تؤدي المناشدات الموجهة لتوعية الجمهور من خلال برامج التعليم العامة والمبادرات المماثلة إلى تغييرات مهمة في السلوك البشري المتصل بحفظ المياه واستعمالها. وهذه الجهود في معظمها لا تكاد تكلف شيئاً بالمقارنة مع الاستثمارات في قطاع المياه وينبغي تشجيعها ودعمها في البلدان العربية.

كما يمكن أن تتخذ تدابير إدارة جانب الطلب شكل تدابير مباشرة لمراقبة استعمال المياه وتدابير غير مباشرة تؤثر في السلوك الطوعي (توعية الجمهور وآليات السوق والحوافز المالية). وكثيراً ما تؤدي تشوهات الأسعار والسوق إلى زيادة ندرة المياه وظهور مشاكل نوعية المياه. وانخفاض رسوم المياه له عيوب كثيرة تتراوح بين

---

(٢٢) المصدر نفسه.

تشجيع عادات الهدر والإسراف وخلق ضغوط على ميزانيات التشغيل والصيانة. ويمكن أن تؤدي تشوهات تسعير عوامل الإنتاج إلى ظهور خطر التلوث الصناعي. وبالمثل يمكن أن يؤدي توفير الأسمدة بأسعار منخفضة إلى زيادة استهلاك الأسمدة بصورة تفتقر إلى الكفاءة وبالتالي إلى تدهور نوعية إمدادات المياه.

ونظراً لأن العديد من اختصاصيي المياه لا يؤمنون بالتعريف المبسط لترشيد استعمالات المياه المتمثل بتأمين الاحتياج المائي المعقول للنبات وللمحصول فقط وإنما يريدون أن يشمل كل الإجراءات المترابطة والمتكاملة من فنية وإدارية وزراعية واقتصادية واجتماعية وتشريعية والتي تهدف بمجموعها إلى تحقيق أكبر عائد اقتصادي من وحدة المياه وبشكل يؤمن ديمومة الموارد المائية وحماية الموارد الطبيعية الأخرى من التدهور والتصحر والاستنزاف والتلوث[٢٣]، لذلك فإن عملية الترشيد المتكاملة ترتبط عملياً بكثير من العوامل منها: (١) الهيكل التنظيمي للإدارات المائية؛ (٢) البنى التحتية لمشاريع الري؛ (٣) نظام إدارة وتشغيل المنظومة المائية؛ (٤) الدورات الزراعية؛ (٥) مستوى المسؤولين في الإدارة المائية؛ (٦) البحث العلمي ونقل التقانة؛ (٧) الإرشاد الزراعي المائي؛ (٨) العلاقة بين الدولة والمزارعين ومدى مشاركتهم في إدارة المنظومة المائية.

## رابعاً: الجوانب التنظيمية والقانونية لإدارة الطلب

إن الأسلوب المباشر لتنظيم استعمال المياه هو التقنين حيث يمكن أن يحقق التحصيص أو ترشيد توصيل المياه أثراً إيجابياً أيضاً، ويمكن أن تؤدي هذه التدابير إلى زيادة العائد من موارد المياه المحدودة. وتمثل الرقابة المباشرة على الأنماط المحصولية خياراً آخر يمكن أن يخفض، من حيث المبدأ، استهلاك المياه على مستوى المزرعة، غير أن تقنين الأنماط المحصولية قد يقيد قدرة المزارع على الاستجابة لقوى السوق ومن ثم تنجم عنه آثار سلبية في صافي دخل المزرعة وفي القيمة المضافة الزراعية.

وتنظيم استغلال المياه الجوفية شائع ولكنه كثيراً ما يمثل مشكلة عسيرة، إذ إن السحب على المكشوف من دون ضابط من مستودعات المياه الجوفية ليس نادراً في بلدان المنطقة. ولا تتوفر القدرات الإدارية للمراقبة السليمة بالقدر الكافي وينبغي تعزيزها وتجهيزها بوسائل المراقبة التقانية الحديثة، إذ بلغ السحب على المكشوف نسباً

---

(٢٣) محمد نزار المير، «حول برنامج تدريبي للتأهيل الفني في مجال ترشيد استخدام المياه في الزراعة،» (الخرطوم، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، ١٩٩٥).

خطيرة في بعض بلدان المنطقة (الأردن وليبيا وفي بعض المناطق في سوريا وبلدان أخرى) وينبغي الحد منه.

واعتمدت على نطاق واسع معايير للمحافظة على جودة المياه، كما وضعت في بعض الحالات أهداف مغالى في طموحها. وكثيراً ما تثير التكاليف المتكبدة في استيفاء معايير الجودة عدم الامتثال إذا كانت هذه المعايير عالية. وثبت أن مصادر انتشار التلوث ولا سيما من الأسمدة ومبيدات الآفات تمثل مشكلة أعسر لا في المنطقة فحسب بل في كل أرجاء العالم. ويمثل هذا تهديداً مباشراً لمستودعات المياه الجوفية عندما تمارس الزراعة الكثيفة الري في مناطق تغذية هذه المستودعات. في هذه الفقرة نعالج كلاً من عمليات تسعير المياه والتشريع والقضايا المؤسسية. وفي ما يلي توضيح لكل منهما.

## ١ ـ تسعير المياه

ينبغي أن يكون التدخل بالوسائل المالية وفقاً لمبدأين مقبولين هما: مبدأ دفع ثمن الاستعمال ومبدأ تغريم المتسبب في التلوث. وينظر إلى هذين المبدأين على أنهما عادلان وأنهما يؤديان في أكثر الأحيان إلى استعمال كفء للمياه.

واقترحت نهوج كثيرة لوضع هيكل لوسائل التدخل المالية يؤيد أحدها فكرة أن يكون التمويل الكامل لكلفة توريد المياه على حساب المستعملين، بينما يحبذ نهج آخر التسعير بمستويات تكافؤ الكلفة الحدية للمياه. وعادة ما تكون رسوم المياه، في الواقع العملي، أدنى من المستويات اللازمة لاستعادة التكاليف المالية ناهيك عن المحافظة على استمرار تمشيها مع زيادة التكاليف الحدية حيث توضع بمستويات لا تقترب من القيمة الحقيقية للمياه. ففي الجزائر تبلغ الكلفة الحدية الطويلة الأجل للمياه الموجهة إلى المستهلكين الحضريين، بما في ذلك توريد توزيع المياه، حوالى ٠,٥٢ دولار أمريكي للمتر المكعب بينما يبلغ رسم المياه في المتوسط ٠,١٢ دولار أمريكي للمتر المكعب. والتناقض أوضح في الري إذ تبلغ رسوم المياه الحالية في المتوسط ٠,٠٢ دولار أمريكي للمتر المكعب مقابل متوسط كلفة حدية للمياه تبلغ ٠,٣٢ دولار أمريكي. وفي الأردن تقارب رسوم مياه الري في شبكات الري العامة حالياً نصف تكاليف الصيانة والتشغيل. وفي مصر يتراوح مجموع كلفة توريد وتوزيع المياه الخام بين ٠,٠٣ دولار أمريكي في المناطق الريفية و٠,٢٥ دولار أمريكي في المناطق الحضرية الرئيسية، بينما لا يزيد متوسط رسوم المياه التي يدفعها المستهلكون في المنازل على ٠,٠٣ دولار أمريكي للمتر المكعب، وينبغي أن تضاف إلى التكاليف السالفة الذكر كلفة جمع ومعالجة مياه الصرف الصحي، التي يبلغ متوسطها، بحسب التقديرات، ما يتراوح بين ٠,١٢ دولار أمريكي للمتر المكعب في المغرب و٠,٣٧ دولار أمريكي للمتر

المكعب في الأردن (إعادة استعمال مياه الصرف في الري) و٠,٤٠ دولار أمريكي للمتر المكعب في دول الخليج، ومن هنا فإن الجمهور لا يدرك القيمة الاقتصادية للمياه. ومع انخفاض مستويات رسوم المياه فإنه يفتقر إلى الحافز على الحفاظ على المياه، وبالتالي فإنه لا يمكن توقع أن يتحمل الجمهور مسؤولية حماية وحفظ المياه(٢٤).

وتستهدف معظم الحكومات فرض رسوم على استعمال المياه من شأنها أن تغطي تكاليف صيانة وتشغيل المرافق الحضرية، وفي حالات كثيرة أيضاً جزءاً من التكاليف الرأسمالية. ولكنها كثيراً ما تعزف، من الناحية العملية، عن تنفيذ سياساتها ذاتها ولا تغطي الإيرادات ما يلزم لاستعادة التكاليف. وحتى في الأردن، حيث تقترب رسوم المياه الحضرية من الكلفة الحدية الطويلة الأجل للإمدادات الجديدة من المياه، فإن الهدر غير المعلل وغيره من العيوب يستوجب تقديم دعم حكومي. وعادة ما تكون الحكومة هي المالكة والمديرة لخدمات توريد المياه، ويرى البعض أنه ينبغي تقديم مستوى معين من خدمات المياه والصرف بكلفة في حدود طاقة الجميع للمحافظة على معايير الصحة العامة. وعلى الرغم من وجاهة هذا الرأي فإن الخدمات التي تزيد على الاحتياجات الأساسية ينبغي دفع رسوم مقابل كلفتها الحقيقية.

ورسوم مياه الري أقل بكثير عادة حتى من المستويات غير الوافية لقطاع البلديات، إذ تعزف كثير من الحكومات عن قبول مبدأ استعادة كلفة مياه الري وتعمد إلى إبقاء رسوم مياه الري أدنى من مستويات استعادة الكلفة الكاملة كتعويض من انخفاض دخول الزراع المقيدة بهدف إبقاء أسعار الأغذية منخفضة في السوق والمحافظة على فرص العمل الزراعية وما يتصل بها من أعراض خارجية والحد من الهجرة المكلفة من المناطق الريفية إلى المناطق الحضرية. غير أن الري المجاني يعطي المزارع إشارة خاطئة وبالتالي ينبغي أن تكون زيادة رسوم مياه الري عنصراً مهماً في بحث إزالة تشوهات الأسعار، أي وضع الأسعار في نصابها.

ولم يسلّم سوى عدد قليل من البلدان بضرورة فرض رسوم «بصورة وافية» على إمدادات مياه الري. ففي المغرب ينص قانون المياه على أن يخضع استهلاك المياه كله لدفع رسوم على أساس عام حتى إذا ظلت المعدلات في مجال الري، في الواقع العملي، أدنى بكثير من المعدلات في المناطق الحضرية. وفي معظم البلدان لا يزال الري مجاناً، ففي مصر واليمن توفر إمدادات المياه السطحية للري مجاناً وتمول هيئات المياه من الضرائب وغيرها من الإيرادات العامة.

---

(٢٤) Jeremy Berkoff, *A Strategy for Managing Water in the Middle East and North Africa*, Directions in Development (Washington, DC: World Bank, 1994).

وأي زيادة ذات شأن في رسوم المياه ستشجع الوفورات في استعمال المياه عن طريق تشجيع الزراع، على سبيل المثال، على إقامة نظم ري تحقق وفراً في المياه وتكييف أنماطهم المحصولية بحيث تحقق صافي عائدات أمثل.

غير أن تسعير المياه أخذ يحظى باهتمام متزايد في كثير من بلدان المنطقة مثل الأردن وسوريا وفلسطين ومصر وغيرها. وبينما يقبل كثير من البلدان حالياً، من حيث المبدأ، ضرورة زيادة رسوم المياه فإن القضية التي يدور حولها النقاش هي: بأي قدر؟

وتجري دراسة مفاهيم عديدة لتحديد أفضل السبل لتحديد رسوم المياه. وأحد النهوج المتناولة بالدراسة هي تسعير المياه بحيث تغطي كلفة التشغيل والصيانة لتوصيل المياه إلى المستعمل. وثمة نهج ثان يشمل جزءاً من الاستثمارات الرأسمالية أيضاً، كما أن هناك نهجاً ثالثاً يتمثل بتسعير المياه بكلفتها الفعلية أو بكلفة ثاني أفضل استعمال في الأجل القصير مع افتراض ثبات طاقات التوريد. وثمة رأي آخر ولا سيما في ضوء ارتفاع تكاليف الوحدة الإضافية من المياه يتمثل بتسعيرها بكلفتها الحدية الطويلة الأجل التي تشمل بحكم تعريفها تكاليف الضرر البيئي أو استنفاد الموارد في الأجل الطويل.

ويمكن أن تراعي أهداف سياسة التسعير واحداً أو أكثر من الاعتبارات التالية[(٢٥)]:

- توزيع الموارد بكفاءة بين شتى قطاعات الاقتصاد وداخل القطاع ذاته.
- تلبية اعتبارات الإنصاف وقدرة المستهلكين على الدفع ولا سيما الفقراء.
- زيادة الإيرادات لتغطية الاحتياجات المالية اللازمة لتوفير الخدمة.
- إعانة المناطق الخاصة لتشجيع التنمية السريعة.
- مراعاة الاعتبارات السياسية لمنطقة خاصة أو قطاع فرعي من السكان.

ويشمل تسعير المياه كلفة التشغيل والصيانة والتكاليف الرأسمالية وكلفة استنفاد الموارد والضرر البيئي. وهذا يعني تقويم ثمن المياه بسعرها الكفء اجتماعياً، وهو يختلف عن تسعير المياه، مع افتراض أن تكاليف توريد الوحدة الإضافية سيبقى من دون تغيير مستقبلاً. وبموجب آلية تسعير كهذه، فإنه إذا زاد الطلب (بسبب تغير أنماط الاستهلاك أو زيادة عدد السكان كما هي الحال في كثير من البلدان العربية)

---

(٢٥) Mohan Munasinghe, *Water Supply and Environmental Management: Developing World Applications,* foreword by Donald Lauria, Studies in Water Policy and Management (Boulder, CO: Westview Press, 1992).

فإن تكاليف التوريد سوف تزداد. ويعني هذا عملياً وضع هيكل تسعير يختلف باختلاف المستهلكين وأوقات التوريد (فترات الذروة مقابل فترات انخفاض الاستهلاك) ونوعية المياه المقدمة والمناطق الجغرافية.

وعندما توضع الأسعار وفقاً للكلفة الحدية الطويلة الأجل في ظروف تزداد فيها تكاليف إنتاج الوحدة الإضافية من المياه، كما هي الحال في كثير من البلدان العربية، فقد يتحقق فائض ويمكن تحويل هذا الفائض لإعانة المجموعات الخاصة مثل الفقراء وسكان المناطق المتخلفة إنمائياً.

وفي مواجهة ندرة المياه في المنطقة العربية تملي اعتبارات التنمية المستدامة أن يكون تسعير المياه على مستوى أقرب ما يمكن من الكلفة الحدية الطويلة الأجل. وكخطوة أولى ينبغي أن تحصل رسوم:

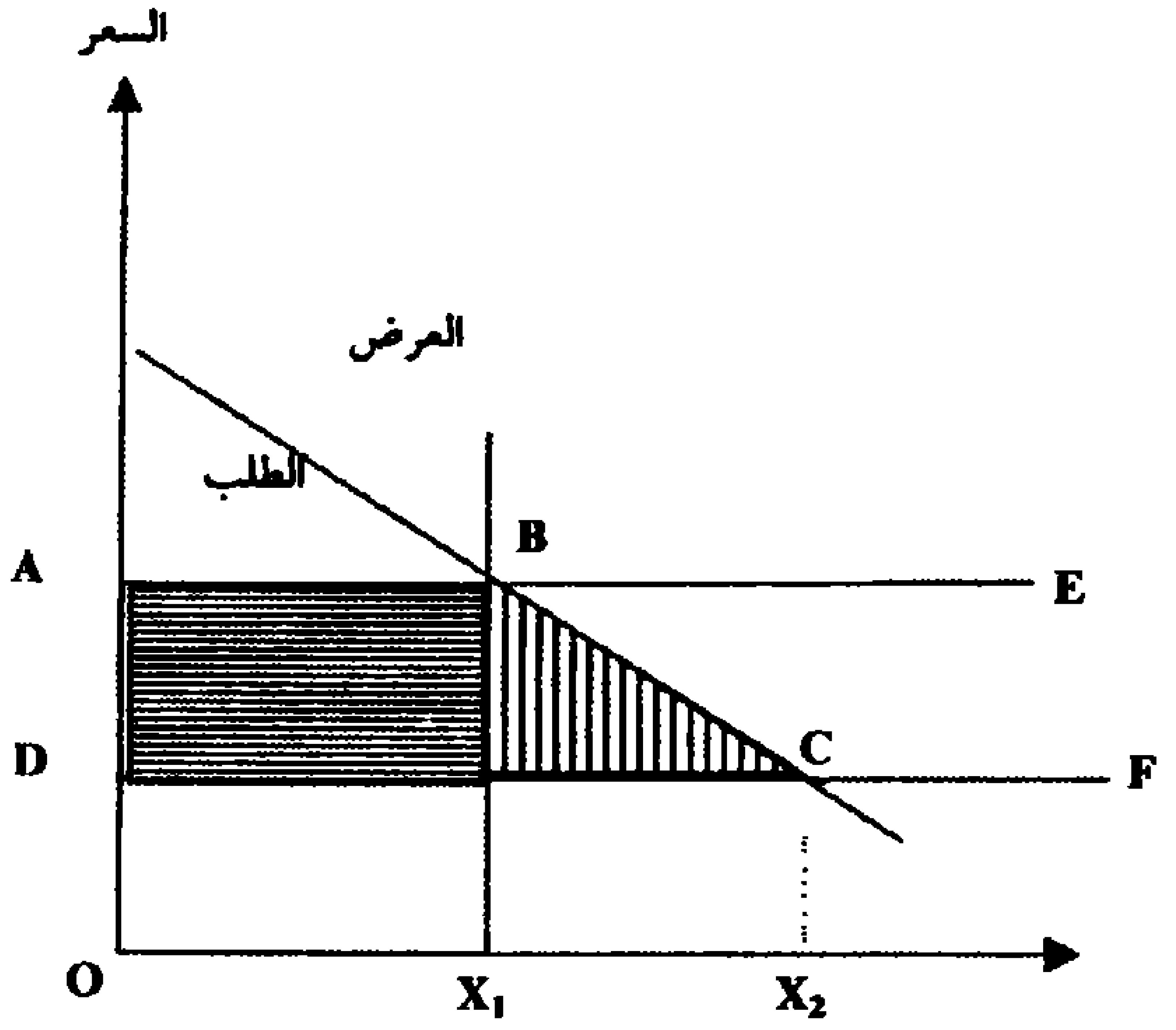
- من أجل استعادة كلفة التشغيل والصيانة بالإضافة إلى نسبة من التكاليف الاستثمارية.

- توفير أداة لتحسين كفاءة استعمال المياه.

ويجري استنزاف موارد المياه الجوفية في كثير من بلدان المنطقة العربية بمعدل يثير الجزع. ويماثل إخفاق السوق حالة مورد ملكية عامة يجري استنزافه. ويمكن للحكومات من أجل منع الاستنزاف المستمر أن تلجأ إلى تدابير من قبيل فرض الضرائب أو تخصيص حقوق المياه أو ضبط توريدها.

وترسل السياسات التي تبخس سعر المورد الطبيعي إشارات اقتصادية خاطئة إلى المزارعين من زاوية الدخل الكبير الذي يخسره المجتمع. ويقدم الشكل رقم (٨ ـ ٣) مثالاً يبين كلفة الإفراط في الضخ في حالة «الوصول الحر إلى المورد» حيث يمثل منحنى الطلب استعداد الزراع للدفع مقابل الوحدة الإضافية من المياه. ويتيح معدل التغذية الطبيعية حداً أقصى من «العرض» مقداره $X_1$. وتمثل OD الكلفة الأولية للحصول على وحدة من المياه عن طريق الضخ. وبهذا السعر، في حالة عدم وجود ضبط للاستعمال، ستضخ $X_2$ وحدة من المياه. ومع ضخ المياه بأكثر من المستوى المستديم وهو $X_1$ (الضخ أكبر من التغذية) يبدأ مستوى المياه في الحوض في الهبوط (كما هي الحال في كثير من بلدان المنطقة) مما يؤدي إلى ارتفاع تكاليف ضخ الكمية نفسها من المياه.

**الشكل رقم (٨ ـ ٣)**
**كمية المياه المستمدة من الموارد الجوفية لكل وحدة زمنية**




وفي ظل التوازن الجديد تضخ مياه أقل ($X_1$) بكلفة أكبر، حيث يدفع الزراع سعراً لا يأخذ في الحسبان كلفة المستعمل (أو كلفة استعمال المياه على مر الأجيال). ويتمتع المستعمل بفترة أولية من الفوائد الإضافية التي تتحقق من الحصول على $X_2$ من المياه، حسبما هو مبين بالشكل (المنطقة الفاتحة اللون)، ولكن هذه الحالة لا تستمر لأنها تؤدي إلى كلفة إضافية حسبما هو مبين بالمساحة المنقطة الغامقة اللون. ومن الناحية الاقتصادية سيكون الخصم الذي يحدث في تحقيق الفوائد في الفترة المبكرة أقل من الخصم في الكلفة نتيجة اتباع سياسة الوصول الحر إلى المياه.

ويمكن إنجاز الحل الأقل كلفة المستديم عن طريق فرض رسم مماثل للمقدار AD في الشكل المذكور على كل وحدة من المياه تستمد من المياه الجوفية أو إنشاء سوق لحقوق سحب المياه حتى المستويات المستديمة $X_1$. وفي كثير من البلدان يجعل الوصول الحر إلى المياه الجوفية الضخ غير اقتصادي ويؤدي إلى تفاقم مشكلة تدهور الموارد وفي حالات كثيرة إلى التصحر.

وتتطلب سياسة التسعير الملائم أن يتم التحقق على الأجل الطويل من قيمة استنزاف الموارد الجوفية على مر الأجيال التي تبينها العلاقة التالية بالقيمة الحدية:

$$MOC_1 = MC_1 + MUC_1 + MCE_{ij}$$

حيث:

$MOC_1$: هي صافي كلفة الانتفاع الحدية لاستعمال مورد المياه،

$MC_1$: هي الكلفة المباشرة الحدية لاستخراج أو تطوير المياه،

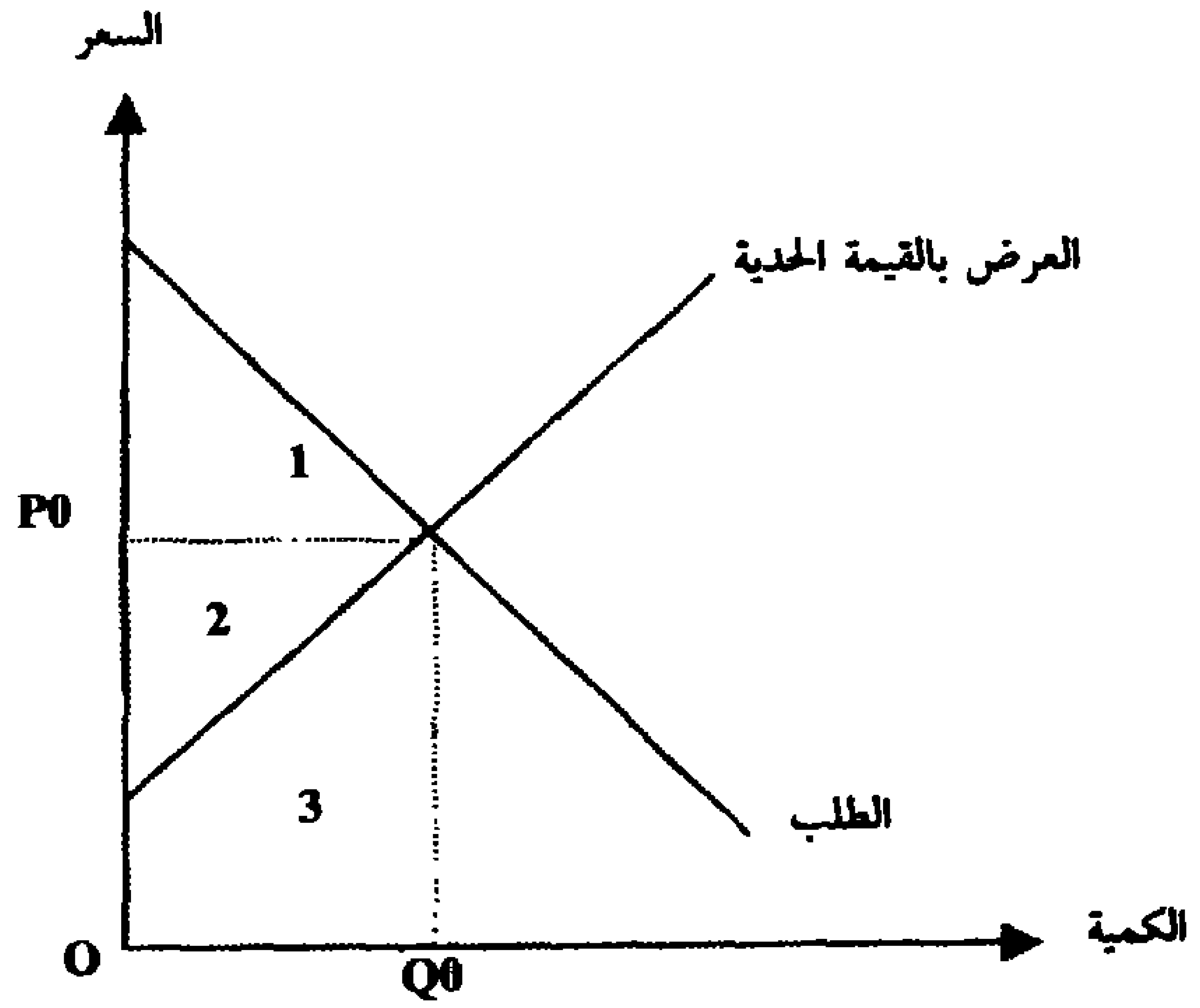
$MUC_1$: هي كلفة المستعمل الحدية لاستعمال مورد المياه (اعتبارات تعاقب الأجيال)،

$MEC_{ij}$: هي الكلفة الحدية المشتركة بين القطاعات المفروضة على القطاع (المورد) المشار إليه بالحرف j باستعمال المورد المشار إليه بالحرف i.

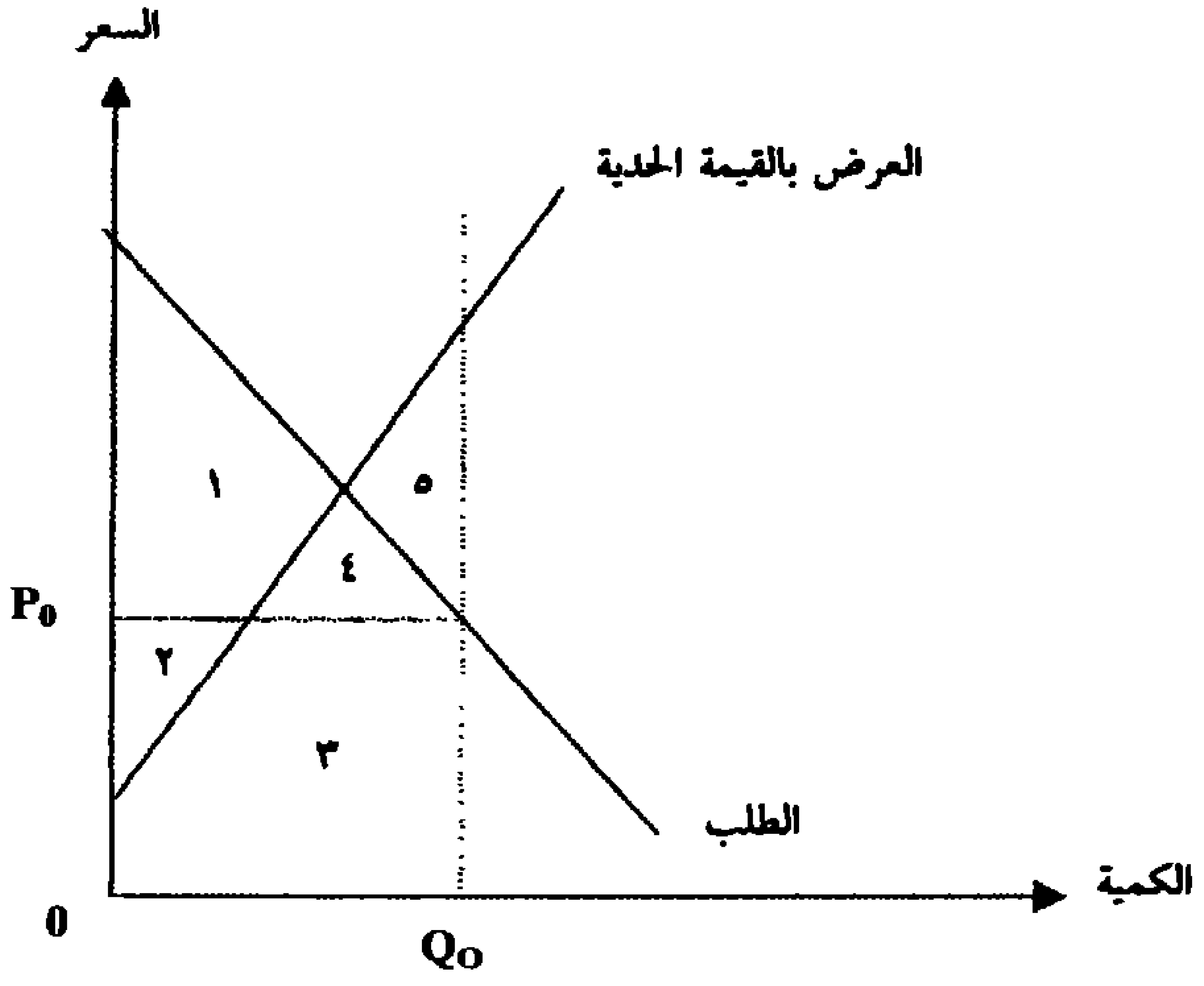
### أ ـ تحديد قيمة المياه وفقاً للتكلفة الحدية

أما أساس تحديد أسعار المياه بناءً على تكلفتها الحدية فيمكن التعبير عنه بمنحنى بسيط يمثل العرض والطلب. والشكل رقم (٨ ـ ٤) يبين الحالة الراهنة في ما يتعلق بمنحنيات العرض والطلب. فعند السعر P والكمية Q فإن جملة الفوائد الخاصة بالمستهلكين تمثلها المساحة الواقعة أسفل منحنى الطلب أو استعدادهم لدفع السعر المطلوب، أما الشكل رقم (٨ ـ ٥) فيبين سعر الماء عند نقطة ناتج القيمة الحدية ويلاحظ منه التالي:

**الشكل رقم (٨ ـ ٤)**
**سعر المياه عند نقطة أدنى من نقطة ناتج القيمة الحدية**



**الشكل رقم (٨ ـ ٥)**
**سعر الماء عند نقطة ناتج القيمة الحدية**




الفوائد (CWP) = ١ + ٢ + ٣ + ٤

تكلفة العرض = ٣ + ٤ + ٥

صافي الفوائد = ١ + ٢ - ٥

ووفقاً للشكل المذكور تمثل تكلفة عرض المياه المساحة الواقعة أسفل منحنى العرض وتعبر عنها المساحة (٣ + ٤ + ٥). وأما صافي الفوائد أي المساحة (١ + ٢ - ٥) فهو يساوي الفوائد (١ + ٢ + ٣ + ٤) ناقصاً التكاليف (٣ + ٤ + ٥).

ويبلغ صافي الفوائد أقصى قيمة له عندما تكون الفوائد الحدية مساوية للتكلفة الحدية أو عند السعر $P_0$ والكمية $Q_0$ حيث تكون:

الفوائد (CWP) = ١ + ٢ + ٣

تكلفة العرض = ٣

صافي الفوائد = ١ + ٢

وقبل الدخول في حساب وتقدير قيمة المياه لا بد من تحديد الفارق بين الأسعار الخاصة (المالية) والأسعار الاجتماعية (الاقتصادية). فالأسعار الخاصة هي أسعار السوق التي تتخذ لحساب قيمة الفوائد والتكاليف لسلعة من السلع. وهذه الأسعار تبتعد في كثير من الأحيان عن قيمتها الحقيقية سواء لخلل في السوق أو لأنها خارجية. وبإزالة هذه التشوهات يمكن حساب الأسعار الاجتماعية أو الاقتصادية.

وعادة ما تكون الأسواق غير كافية أو غائبة تماماً بالنسبة لسلعة كالمياه وتعتمد قيمة المياه عادة على المحاسبة المالية (أي على متوسط السعر).

هذا ويُستخدم أسلوب دالة الإنتاج للحصول على ناتج القيمة الحدية لمستلزمات بعينها، إذ غالباً ما تستخدم قطاعات من البيانات أو سلاسل زمنية لتقدير قيمة المستلزمات الداخلة في إنتاج المحاصيل. في عام ١٩٩٢ استخدم معهد البنجاب للبحوث الاقتصادية نموذج دالة الإنتاج (استناداً إلى بيانات تقريبية أو بعض المسموح عن إدارة المزارع) لحساب المساهمة النسبية لبعض اللوازم المختارة في إنتاج المحاصيل وكذلك قيمة الناتج الحدي لكل واحد من المستلزمات وكفاءة تخصيص الموارد المستخدمة. وصُنفت قيمة الناتج الحدي بالنسبة للماء سواء في مناطق مشروع إزالة الملوحة واستصلاح الأراضي أو في غيرها بحسب حجم المزرعة.

$$Y = ax_1^{b1} . x_2^{b2} . x_3^{b3} . x_4^{b4} . x_5^{b5} . x_6^{b6} . e^u$$

حيث ان:

$Y$ = قيمة المحصول المنتج

$X_1$ = الأرض الزراعية مقيسة بالأفدنة

$X_2$ = اليد العاملة

$X_3$ = قيمة البذور

$X_4$ = الأسمدة، والعناصر الغذائية بالكيلوغرامات لكل مزرعة

$X_5$ = مياه الري مقيسة بعدد البوصات في الفدان للمزرعة

$X_6$ = قيمة الكيميائيات

$b_1 ... b_6$ = بارومترات يجري تقديرها

$e^u$ = حد الخطأ

وقدّرت قيمة الناتج الحدي للري بضرب الناتج المادي الحدي لكل واحد من المستلزمات في سعر الناتج.

لقد تبين للباحثين في المعهد المذكور أن قيمة الناتج الحدي للمياه ٣٧ روبية باكستانية لكل فدان وهذه القيمة تزيد ثلاث مرات تكلفة الفرصة البديلة (١٠ روبية لكل فدان). وتستند تكلفة الفرصة إلى سعر المياه في أسواق المياه غير الرسمية (تجارة المياه الحرة). وتعبر هذه التقديرات عن التقديرات المنخفضة السعر في أسواق المياه (وهو السعر الذي يتراوح وفقاً لتقديرات البنك الدولي بين ١٠ و٧٠ روبية لكل فدان).

ونظراً لانخفاض قيمة تكلفة الفرصة فإن كبار المزارعين قادرون على تحقيق مزيد من الريع الاقتصادي وذلك بتحسين استعمال المياه، بينما يستخدم صغار المزارعين المياه بدرجة كبيرة من الكفاءة، حيث كان منتج القيمة الحدية ١٠,٠٨ روبيات، وهي قيمة تقترب من تكلفة الفرصة. وإذا قورنت الأسعار في أسواق المياه (تكلفة الفرصة) وقيمة الناتج الحدي يتضح أنه يمكن تحقيق مكاسب اقتصادية من بيع المياه، وإذا زادت المنافسة بين أسواق المياه العاملة في ظل القانون سوف يتحسن استخدام المياه بطريقة مرشّدة وعادلة.

## ب ـ تنسيب المتبقي من القيمة الإجمالية

وتقوم هذه الطريقة على توزيع القيمة الكلية للناتج على جميع الموارد المستخدمة في الإنتاج، فإذا أعطيت كل المستلزمات أسعاراً سليمة باستثناء واحد فقط (وليكن المياه) فإن المتبقي من القيمة الإجمالية للمنتج يُعزى إلى المتبقي من الموارد. وتستخدم عادة المعادلة البسيطة التالية في حساب قيمة الماء اللازم لمحصول ما:

$$NIi = GIi - Vci - Fci$$

حيث: NIi = الدخل الصافي للهكتار من المزرعة

GIi = الدخل الإجمالي للهكتار من المزرعة

Vci = التكاليف المتغيرة للهكتار في إنتاج المحصول i

Fci = التكاليف الثابتة للهكتار في إنتاج المحصول i

وبالجمع بين البيانات المتعلقة باحتياجات المحصول من الماء يمكن حساب قيمة الماء بالنسبة لهذا المحصول كما يلي:

**قيمة الماء E للمحصول i = (الدخل الصافي للمحصول i) / (احتياجات المحصول i للمياه)**

ولدى تطبيق هذه الطريقة في باكستان على محاصيل القمح والأرز وقصب السكر والقطن وعباد الشمس تبين أن متوسط العائدات الصافية لمياه الري (روبية لكل ١٠٠٠م$^{٣}$ مياه)[٢٦] كانت كالتالي:

(٢٦) Longmire, «Agriculture and Comparative Advantage in Pakistan,» (1993).

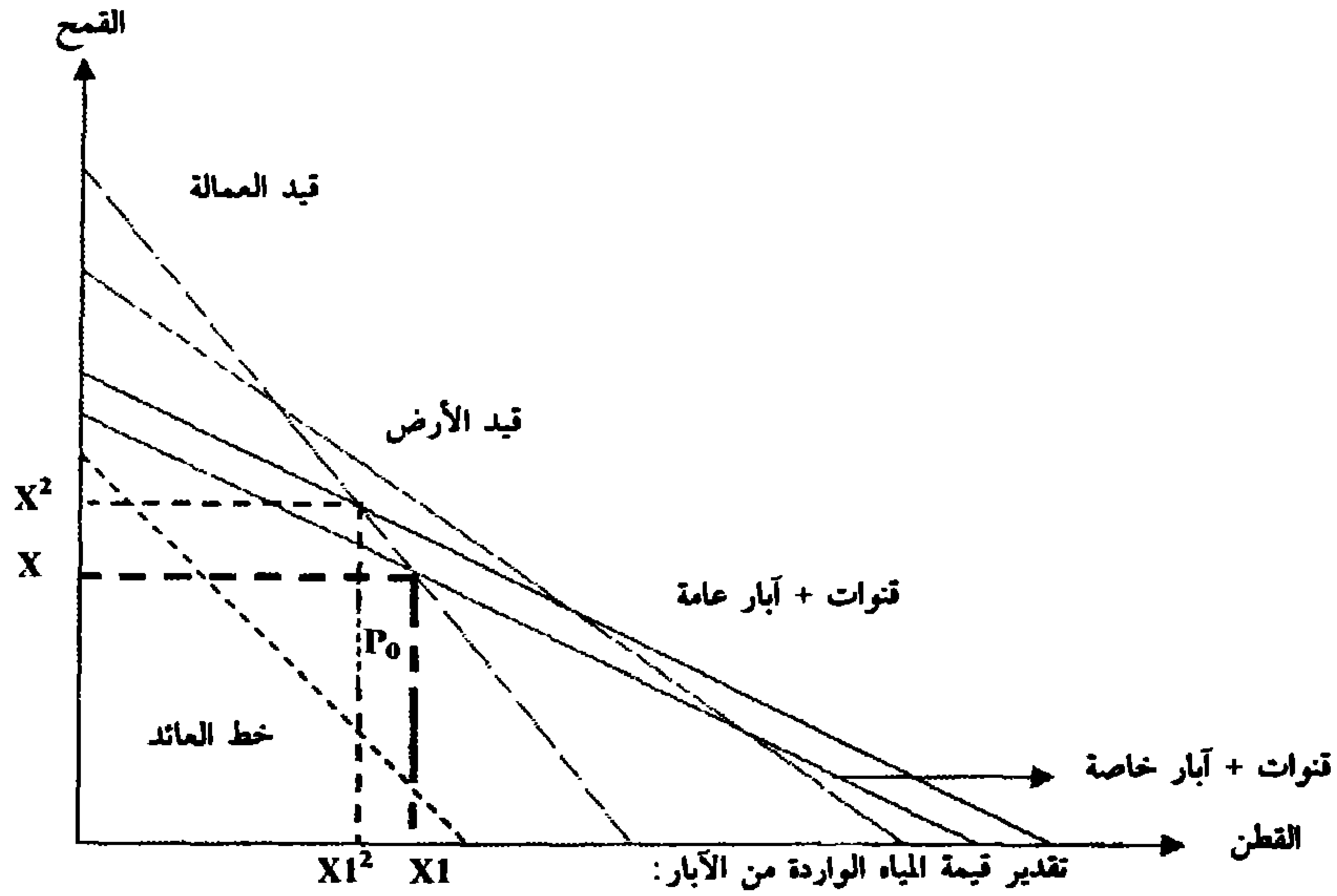
| المحصول | الأسعار الخاصة | الأسعار الاجتماعية |
|---|---|---|
| القمح | ١٠١٤ | ١٨٥٣ |
| الأرز | ٥٨٣ | ١٨٢٨ |
| قصب السكر | ٢٥٠ | -٣٨١ |
| القطن | ١٤٨٦ | ٤٤٩٩ |
| عباد الشمس | ١٤١٨ | -٨٩ |

## ج ـ استخدام البرمجة الخطية في تحديد قيمة المياه

يعتبر أسلوب البرمجة الخطية طريقة مناسبة لتقدير القيمة الحدية للمياه حيث يمكن للنموذج تحديد النظام الزراعي المطلوب لزيادة الدخل إلى أقصى حد ممكن في ظل تشغيل نموذجي للمزرعة مع اختلاف كميات الري. ومن طرق تقويم أي مورد حدي اعتبار المزرعة في حالة مثلى على المدى القصير ثم قياس كيفية تأثير زيادة كمية المياه أو نقصانها بالقدر المرغوب في العائدات كما هو موضح في الشكل رقم (٨ ـ ٦)[٢٧].

**الشكل رقم*(٨ ـ ٦)**

**أفضل المساحات المحصولية للقطن والقمح لدى مستويين من المياه مع ثبات لعناصر الإنتاجية الأخرى (الأرض والعمالة) على مستوى المزرعة**




(٢٧) اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا [الاسكوا]، سياسات الأراضي والمياه في منطقة الشرق الأدنى (نيويورك: الأمم المتحدة، ١٩٩٦).

غالباً ما تستخدم تكلفة استخراج المياه من الآبار لتعبر عن قيمة هذه المياه نظراً لأن تكلفة إنتاج الماء تمثل قيمته الحدية وأن المزارعين المستخدمين لمياه الآبار يضخون الماء منها إلى الحد الذي تتساوى عنده قيمة الماء الحدية مع تكلفة إنتاجه. ومن الواضح أن التكلفة الاقتصادية لإنتاج الماء تكون مرتفعة في حالة آبار الديزل بالمقارنة مع آبار الكهرباء (٥ ـ ٢٥ بالمئة زيادة) ذات السرعات العالية كما هو موضح في الجدول رقم (٨ ـ ٥).

**الجدول رقم (٨ ـ ٥)**

**التكلفة الاقتصادية للآبار الأنبوبية (روبية/ فدان)**

| نسبة الاستخدام | الآبار الكهربائية | آبار الديزل | |
|---|---|---|---|
| | | سرعة عالية | سرعة منخفضة |
| ١٠ | ٢٩٣ | ٣٦٩ | ٣٠٨ |
| ١٥ | ٢٣٨ | ٢٧٧ | ٢٢٦ |
| ٢٠ | ٢١٠ | ٢٣١ | ١٨٤ |
| ٢٥ | ١٩٣ | ٢٠٣ | ١٥٩ |

المصدر: اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا [الاسكوا]، **سياسات الأراضي والمياه في منطقة الشرق الأدنى** (نيويورك: الأمم المتحدة، ١٩٩٦).

ووفقاً لهذه القيم الحدية تكون أسعار المياه مساوية تقريباً للأسعار التجارية ولن يكون بوسع المزارعين دفع هذه الأسعار إلا إذا ألغيت الضرائب المفروضة ضمنياً على المنتجات الزراعية. ويلاحظ هنا أنه لا يمكن اعتبار تكلفة إنتاج مياه الآبار مقياساً لتحديد سعر مياه القنوات كونها مرتفعة جداً ولا تستخدم عادة إلا بصفة تكميلية للري بواسطة القنوات.

### هـ ـ رسوم المياه ومقدرة المزارعين على دفعها

غالباً ما ينظر الاقتصاديون إلى زيادة رسوم المياه كأحد الخيارات المطروحة لتقنين المياه المستخدمة في الزراعة ولرفع كفاءة استخدامها. وتتوقف قدرة المزارعين على دفع الرسوم الإضافية على المياه وفقاً لدخولهم الصافية. فمزارعو باكستان على سبيل المثال يدفعون ما يعادل ٢,٦ بالمئة، و٢,٨ بالمئة، و١٣,٢ بالمئة من الدخل الصافي لكل من القطن وقصب السكر على التوالي (الجدول رقم (٨ ـ ٦)). وهنا يلاحظ الفرق الهائل بين رسوم المياه الحالية وبين الأسعار الخاصة والاجتماعية[٢٨] المحسوبة بالطرق المختلفة المذكورة آنفاً.

---

(٢٨) السعر الاجتماعي للماء يقدر بـ ٢٣٧ روبية/ فدان لكل المحاصيل.

الجدول رقم (٨ ـ ٦)
رسوم المياه الحالية في المزارع الباكستانية (١٩٩٣)

| المحصول | الرسوم الحالية (روبية/ فدان) | الدخل الصافي (روبية/ فدان) | نسبة رسوم المياه من الدخل الصافي (بالمئة) |
|---|---|---|---|
| القمح | ٢٩ | ١٠١٤ | ٢,٨ |
| الأرز | ٣٢ | ٥٨٣ | ٥,٤ |
| قصب السكر | ٣٣ | ٢٥٠ | ١٣,٢ |
| القطن | ٤٠ | ١٤٨٦ | ٢,٦ |
| عباد الشمس | ٥٣ | ١٤١٨ | ٣,٧ |
| المتوسط | ٣٧,٤ | ٩٥٠,٢ | ٣,٩ |

المصدر: باكستان، هيئة تنمية المياه والطاقة، «التخطيط المستقبلي للمياه في باكستان،» (باكستان، الهيئة، شعبة التخطيط المستقبلي، ١٩٩٤).

والواقع أن عملية زيادة الرسوم على المياه يجب أن تقترن دائماً بحجم الضرائب التي تضعها الدولة على المحاصيل الزراعية (خاصة التصديرية منها) سواء أكانت مباشرة أو غير مباشرة(٢٩). ففي حالة كبر حجم هذه الضرائب لا بد للمزارعين واتحاداتهم من مقاومة أية رسوم إضافية على المياه نظراً لأن هذه الزيادات ستضر بمعدلات التبادل التجاري القطاعية في غير صالح القطاع الزراعي وتؤدي إلى انخفاض رغبة وقدرة المزارع في المحافظة على الموارد المائية.

من جهة أخرى ترتبط أيضاً رسوم المياه كلياً بكل من تكاليف التشغيل والصيانة. فانخفاض هذه الرسوم في باكستان أدى إلى تقييد يد الحكومة في توفير الموارد اللازمة للتشغيل والإدارة بكفاءة. إن سوء صيانة شبكة الري يؤدي إلى العديد من الثغرات التي تقود في النهاية إلى انقطاع المياه وبالتالي إلى انخفاض في غلة المحاصيل والإضرار بالمساحات المزروعة وإلى التحول لزراعة المحاصيل المنخفضة القيمة، وإلى تقليص الاستثمارات المزرعية. لذلك نرى أنه من الضرورة بمكان رفع رسوم المياه إلى المستوى الذي يمكن عنده أن تغطي تكاليف تشغيل مرافق الري وصيانتها وأن تدر الموارد المالية لتطوير هذه المرافق. بمعنى آخر يجب أن تراعي الزيادات في رسوم المياه مستقبلاً النقاط التالية:

ـ تصحيح الأسعار مطلوب بهدف القضاء على التدخل في الأسعار بطريقة مباشرة أو غير مباشرة.

(٢٩) بلغت الرسوم المباشرة وغير المباشرة التي يدفعها المزارع في باكستان على محاصيل القمح والقطن والأرز ١٤ بالمئة، ٤٠ بالمئة و٣٣ بالمئة في موسم ١٩٩٢/١٩٩٣.

- رفع الأسعار في المدى القصير لجمع الأموال اللازمة لبناء شبكة الري وصيانتها بكفاءة.

- التحقق من قيمة المياه بالنسبة للأجيال القادمة وعلى المدى الطويل ووفقاً للعلاقة التالية بالقيم الحدية:

$$MOC_l = MC_l + MUC_l + MEC_{ij}$$

حيث: $MOC_l$ = تكلفة الفرصة الصافية الحدية لاستنفاد مورد الماء،

$MC_l$ = التكلفة المباشرة الحدية لاستخراج الماء أو تنميته،

$MUC_l$ = تكلفة الاستخدام الحدية لاستنفاد ماء المورد (الجانب المشترك بين الأجيال)،

$MEC_{ij}$ = التكلفة الحدية المشتركة بين القطاعات والمفروضة على القطاع (المورد) باستنفاد المورد i.

## ٢ ـ التشريع والقضايا المؤسسية

يوفر التشريع الأساسي للتنظيم والعمليات الحكومية ويحدد السياق الذي تعمل فيه الكيانات غير الحكومية والأفراد. والواقع أنه ربما كان الاعتراف بتخطيط موارد المياه في التشريع أهم آلية لاتخاذ القرارات السليمة في إدارة موارد المياه على الأجل الطويل[٣٠].

وأحكام الشريعة الإسلامية واضحة في تدوين حقوق واستعمالات المياه في كل أرجاء البلاد الإسلامية. ولكن تأثير قوى الانتداب السابقة في المنطقة (بريطانيا وفرنسا) واضح في التشريع المتصل بالمياه (ومواضيع أخرى) في البلدان التي كانت تحت نفوذهما. وكانت الشريعة الإسلامية مرعية تماماً أثناء السلطنة العثمانية ويمكن الاطلاع على مدونات القوانين في **المجلة**، وهي الجريدة الرسمية للسلطنة العثمانية.

وبصفة عامة يجب الحصول على تصاريح حكومية للاستغلال الخاص لموارد المياه، وعادة ما ينص على الإشراف الحكومي في هذه التصاريح[٣١]. وينظم القانون حماية المياه من التلوث والإفراط في الاستعمال، وبموجبه تتولى الدولة سلطة ومسؤولية ضمان الحماية. ولكن تنفيذ مثل هذه القوانين لم يصل إلى المستوى المرجو.

(٣٠) S. Burchi, «Current Development and Trends in Resources Legislation and Administration,» (Alicante, Spain, AIDA, 1989).

(٣١) ما زال التشريع مجمداً في بعض البلدان في المنطقة، وجمهورية اليمن هي أحد الأمثلة على ذلك.

وتشمل الوظائف التنظيمية مراقبة وتنفيذ القوانين والاتفاقات والقواعد والمعايير بصورة فعالة. ولكثير من الوظائف التنظيمية الأخرى تأثير في قطاع المياه شأنه في ذلك شأن مجالات الاقتصاد الأخرى بما في ذلك الوظائف المنظمة لإدارة الخدمة المدنية والشراء والأسواق، والجوانب المالية والمراجعة، والعمالة والمنشآت الخاصة. وكثيراً ما تتصف الوظائف التنظيمية في بلدان المنطقة بالضعف وبانعدام الاتساق في تطورها. وربما كان هذا الضعف نتيجة لعوامل لا تدخل في نطاق قطاع المياه، وعليه فإنه كثيراً ما يتعين أن يقبل قطاع المياه بظروف غير مثلى وأن يستجيب لمتطلباتها(٣٢).

وفي ضوء ظروف ازدياد ندرة المياه وزيادة التكاليف الحدية لإمدادات المياه يتعين تحسين وتعزيز الوظائف التنظيمية التي تضطلع بها الحكومة في قطاع المياه. ولا غنى عن إصلاح إدارة الحكومة لقطاع المياه باعتبار أن تحسين الكفاءة هو الهدف الأسمى. وسيكون لهذا الإصلاح تأثير في الوضع المؤسسي لموارد المياه وسيكفل تعريفاً أوضح لدور القطاع الخاص. ويمكن توقع أن تكتسب إعادة توزيع موارد المياه أهمية متعاظمة خاصة في البلدان الفقيرة بالمياه ذات الدخل المتوسط والدخل المنخفض. كما ستكتسب معالجة مياه النفايات وإعادة استعمالاتها أهمية أكثر. وستتطلب هذه العوامل وغيرها من العوامل الملحة إصلاحات مؤسسية وتشريعية لمعالجة الجوانب التنظيمية وغيرها من الوظائف التي ستظهر نتيجة للأوضاع الجديدة لموارد المياه.

# القسم الثالث

## المياه والسلام في المنطقة العربية

في هذا القسم نحاول عرض المشكلات المائية التي تتعرض لها العديد من البلدان العربية نتيجة كونها بلدان مرور أو مصباً لأنهار النيل والفرات ودجلة والأردن وغيرها، والتي تتحكم بها دول المنبع كتركيا بالنسبة لنهري الفرات ودجلة، وإثيوبيا بالنسبة لنهر النيل، ودولة إسرائيل المحتلة لفلسطين العربية بالنسبة لنهر الأردن، وكذلك بالنسبة لنهر الليطاني في جنوب لبنان ومنابع المياه في الجولان السورية المحتلة أيضاً.

ونظراً لكون المياه هي أساس الحياة والبقاء لشعوب هذه المنطقة العربية تحاول إسرائيل المحتلة لفلسطين ولأجزاء من جنوب لبنان والجولان الغنية بالمياه الإبقاء على هذه الأراضي في أيديها عبر مفاوضات السلام، كما تحاول هذه الدولة المغتصبة بالتعاون مع تركيا من جهة، ومع إثيوبيا من جهة أخرى، إقامة التحالفات العسكرية والاقتصادية والمائية بهدف منع توريد المياه من أنهار الفرات ودجلة والنيل إلى البلدان العربية كسوريا والعراق ومصر والسودان.

وكما نعلم سيكون للمياه في الربع الأول من القرن القادم قيمة أكبر من قيمة النفط الحالية وبخاصة لدول المنطقة العربية، وفق ما أوضحناه في القسمين الأول والثاني، إذ ستتعاظم الأزمات الغذائية بسبب عدم توفر المياه للزراعة، كما ستنعكس هذه الأزمات الغذائية على الحياة الاقتصادية والاجتماعية والسياسية في المنطقة، مما يزيد في ظهور الأزمات الأخرى. في ضوء ذلك سنعالج في هذا القسم هذه الأزمات من خلال عرض المواضيع والفصول التالية:

الفصل التاسع: الوضع المائي في دول منطقة النزاع،

الفصل العاشر: أطماع الدول المجاورة في المياه العربية،

الفصل الحادي عشر: أزمات المياه في المنطقة العربية،

الفصل الثاني عشر: المفاوضات المائية المتعددة الأطراف ونتائجها،

الفصل الثالث عشر: الأمن المائي العربي.

# الفصل التاسع

## الوضع المائي في دول منطقة النزاع

### مقدمة

منذ أن خطرت للصهيونية العالمية فكرة زرع إسرائيل في قلب الوطن العربي في أواخر القرن التاسع عشر وحتى إنشاء هذه الدولة رسمياً عام ١٩٤٨ كانت الموارد العربية وبخاصة منها المائية ملازمة لأحلام الحركة الصهيونية. وتجسدت هذه الأحلام عبر سرقة هذه الدولة للمياه الفلسطينية أولاً ثم لمياه البلدان العربية المجاورة ثانياً (سوريا ولبنان والأردن)، بل أخذت تنظر بعيداً إلى الأنهر الدولية التي تمر بالبلدان العربية كنهري دجلة والفرات المارين في سوريا والعراق، ونهر النيل المار في مصر والسودان. وأخذت تنمي علاقاتها السياسية والاقتصادية والعسكرية والتقنية مع دول منبع هذه الأنهار (تركيا وإثيوبيا والدول الأفريقية الأخرى المتشاطئة مع نهر النيل) بهدف الضغط على البلدان العربية التي تمر فيها هذه الأنهار للموافقة على أحلام إسرائيل.

في ضوء هذه الاستراتيجية الخطرة لإسرائيل وداعميها الآخرين أخذ الوضع المائي في دول منطقة النزاع العربية حول المياه يتدهور رويداً رويداً وبخاصة بعد مضاعفة أعداد السكان في دول المنطقة خلال العقود الخمسة الأخيرة للقرن العشرين أكثر من مرة.

في هذا الفصل نحاول إلقاء الضوء مفصلاً على الأوضاع المائية لدول منطقة النزاع لنقف من خلال ذلك على حجم الأزمة المائية حالياً ومستقبلاً وخطورتها على المجتمع العربي.

## أولاً: الوضع المائي في منطقة النزاع في البلدان العربية

من المعروف أن الأردن وسوريا ولبنان وفلسطين ومصر هي البلدان العربية المحيطة بإسرائيل المحتلة لفلسطين، والتي توجد بمنطقة النزاع حول المياه والأراضي العربية بشكل خاص، وتنتهك الحقوق العربية الأخرى بشكل عام. لذا سيتم دراسة الأوضاع المائية فيها بشكل مفصل نسبياً وحسب توفر البيانات والمعلومات الخاصة بذلك.

### ١ ـ الوضع المائي في سوريا

وفقاً للتصنيف الوارد في الفصل الرابع عن الموارد المائية في الوطن العربي يمكن حصر الموارد المائية السورية في نوعين اثنين: هما الموارد التقليدية والموارد غير التقليدية. وبينما تشمل الأولى الأمطار والمياه السطحية والمياه الجوفية، تشمل الثانية نواتج إعذاب المياه المالحة ومياه الصرف الصحي والزراعي المعالجة وحصاد مياه الأمطار والاستمطار الصناعي. وفي ما يلي عرض لكل من هذه الموارد.

#### أ ـ الموارد المائية التقليدية

(١) تتصف **الأمطار** في سوريا، كما هو الحال بالنسبة لدول المنطقة المتوسطية، بعدم الثبات واختلاف كمياتها الهاطلة بحدود كبيرة بسبب التفاعلات المورفولوجية. فهي بين ١٦٠٠ و٢٠٠٠مم في منطقة الساحل السوري، وهي أقل من ١٠٠مم في منطقة الحماد في البادية السورية، كما تختلف الكميات في المنطقة الواحدة من سنة لأخرى[١]. عموماً تنقص الأمطار كلما سار المرء من الغرب إلى الشرق ومن الشمال إلى الجنوب. أما مجموع الهطول المطري السنوي فهو متفاوت جداً ويقع بين ٣٥ و٦٠ مليار م$^{3}$ وبمتوسط قدره ٤٥ مليار م$^{3}$. ويقاس الهطول المطري عادة بواسطة ٤٩٢ محطة مطرية موزعة في أنحاء القطر[٢].

هذا وتحصل ١٢ بالمئة من مجمل الأراضي السورية (١٨,٥ ألف كم$^{2}$) على معدلات أمطار كافية نسبياً. وتشكل هذه الأمطار المصدر الرئيسي للموارد المائية السورية وتتوزع على مناطق القطر بنسب متفاوتة جداً[٣].

---

(١) حزب البعث العربي الاشتراكي، **مشكلة المياه في المنطقة** (دمشق: مطابع دار البعث، ١٩٩٤).

(٢) عبد العزيز المصري، **التنمية المستدامة للموارد المائية الدولية المشتركة وأهميتها بالنسبة للجمهورية العربية السورية** (دمشق: وزارة الري والإصلاح الزراعي، ١٩٩٨).

(٣) الاتحاد العام للفلاحين، «التقرير الاقتصادي،» ورقة قدمت إلى: **المؤتمر العام الخامس للفلاحين**، دمشق، ١٩٨١.

**الجدول رقم (٩ ـ ١)**
**توزيع معدلات الهطول على الأراضي السورية**

| مساحة الأراضي (كم$^2$) | معدل الهطول (مم/سنة) | من مساحة القطر الإجمالية (بالمئة) |
|---|---|---|
| ٩٢٥٠ | أكثر من ١٠٠٠ | ٥ |
| ٣٧٠٠٠ | ٥٠٠ ـ ١٠٠٠ | ٢٠ |
| ٤٦٠٠٠ | ٢٥٠ ـ ٥٠٠ | ٢٥ |
| ٧٤٠٠٠ | ١٠٠ ـ ٢٥٠ | ٤٠ |
| ١٨٥٠٠ | أقل من ١٠٠ | ١٠ |
| ١٨٤٧٥٠ (المجموع) | | ١٠٠ |

المصدر: الاتحاد العام للفلاحين، «التقرير الاقتصادي،» ورقة قدمت إلى: المؤتمر العام الخامس للفلاحين، دمشق، ١٩٨١.

ويفيد الهطول المطري عملياً في ري الزراعات البعلية (٨٠ بالمئة من الزراعة السورية)، وعليه يمكن تقسيم الأراضي السورية إلى خمس مناطق مطرية كما في الجدول رقم (٩ ـ ٢).

**الجدول رقم (٩ ـ ٢)**
**المناطق المطرية ومعدلاتها في سوريا**

| المنطقة | معدل الأمطار | من مساحة القطر (بالمئة) |
|---|---|---|
| الأولى | فوق ٣٠٠ | ١٤,٥ |
| الثانية | بين ٢٥٠ ـ ٣٠٠ | ١٣,٣ |
| الثالثة | ٢٥٠ | ٧,١ |
| الرابعة | بين ٢٠٠ ـ ٢٥٠ | ٩,٩ |
| الخامسة | أقل من ٢٠٠ | ٥٥,٢ |
| المجموع | | ١٠٠,٠ |

المصدر: المصدر نفسه.

ويمكن القول إن أكثر من ثلثي الهطول المطري يذهب بالتبخر كما يشكل الجريان السطحي حوالى ٤,٥ مليار م$^3$ من الهطول (أي ٩ بالمئة) يذهب منه إلى البحر ١,٥ مليار م$^3$. كما أن الواردات المائية المطرية تعتبر المصدر الأساسي لتغذية المياه الجوفية وتشكيل المخزون الرطوبي للتربة. كذلك تحدد العلاقة بين البخر ومعدلات الهطول مدى الاستفادة من هذه الأمطار في إرواء النباتات. فهذه العلاقة مرتفعة في المناطق المطرية الثانية والثالثة (٥ ـ ١٢ بالمئة) وهي أكبر من الواحد وبخاصة في الفترة الواقعة بين نيسان/أبريل وتشرين الأول/أكتوبر، وتعادل الواحد في بقية أنحاء سوريا

باستثناء المنطقة الساحلية، فهي أقل من الواحد. لذلك لا يعتمد إلا جزئياً على المورد المائي المطري في توفير الرطوبة للنبات، وبالعكس تعتبر الموارد المائية الجارية الأساس في عمليات توفير الرطوبة هذه.

(٢) **المياه السطحية**: بالعودة إلى الجدول رقم (٩ ـ ٢) يمكن القول إن ثلاثة أرباع مساحة سوريا جافة، إلا أن هناك العديد من الأنهار الدائمة والمؤقتة الجريان (لعدة أشهر) بالإضافة لبعض الوديان الموسمية التي تسيل لعدة أيام في السنة. وفي ما يلي توضيح لهذه الأنهار:

ـ الأنهار الدائمة الجريان: وهذه تقسم إلى نوعين أيضاً هما:

ـ الأنهار الدولية: وهي الأنهار المشتركة مع الدول الأخرى المجاورة كالفرات ودجلة والعاصي واليرموك والكبير الشمالي وقويق وعفرين وروافد الأردن. وتتسم هذه الأنهار بكونها متأثرة باستثمارات الدول المجاورة على تلك الأنهار خارج الحدود السورية.

ـ الأنهار الداخلية: وهي الأنهار التي تسير ضمن الحدود السورية كالخابور والبليخ والسن والساجور وبردى والأعوج وبانياس.

ويعتبر نهر الفرات أكثر الأنهار الدائمة الجريان أهمية لسوريا لما يجري فيه من مياه في أراضيها (حوالى ٢٦ مليار م$^{3}$)، ولمساهمته الواسعة في ري الأراضي الزراعية السورية وتوفيره لمياه الشرب لسكان المناطق الشمالية والشمالية الشرقية[٤]. ولا يقل رافداه الخابور والبليخ عنه أهمية في ري الأراضي الزراعية في منطقة الجزيرة السورية. في المنطقة الغربية من سوريا يجري نهر العاصي وله أهمية نهر الفرات نفسها لما يقدمه من منافع كبيرة للمزارعين الذين يزرعون أراضيهم رياً عدة مرات ضمن مفهوم التكثيف الزراعي. وتأتي أهمية نهر بردى في تزويده سكان العاصمة دمشق بمياه الشرب (مع المصادر المائية الأخرى). أما الأنهار الأخرى فهي ذات فعالية محلية للمناطق الجارية فيها. والجدول رقم (٩ ـ ٣) يعطي فكرة عامة عن عدد الأنهار الدائمة الجريان وأطوالها ومعدلات تصريفها السنوية الوسطى في سوريا.

ـ الأنهار المؤقتة الجريان: ويتركز معظمها في المناطق الساحلية نتيجة معدلات الهطول المطرية العالية خلال موسم الشتاء ويستمر جريانها عادة من ٣ إلى ٥ أشهر،

---

(٤) Mahmoud Al-Ashram, «Zur Betriebswirtschaftlichen Gestaltung der Landwirtschaftlichen Produktions Prozesse auf der Bewasserungsflachen des Euphrat-projektes in der S. A. R.,» (Diss. K. M. U., Leipzig, Deutschland, 1972).

ويزيد عددها على ٢٠ نهراً، إلا أنها ذات إيراد سنوي منخفض لا يزيد على ١٠٠٠ مليون م٣(٥).

**الجدول رقم (٩ ـ ٣)**

**عدد الأنهار وأطوالها ومعدلات تصريفها السنوية الوسطى في سوريا لعام ١٩٩٧**

| اسم النهر | طول النهر (كم) | | معدل التصريف السنوي (م٣/ثا) | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | الإجمالي | ضمن القطر | المتوسط | الأعظمي | الأدنى |
| ١ ـ الفرات | ٢٨٨٠ | ٦٨٠ | ٩٩٠,٠ | ٢٠٠٧,٠ | ٢٣,٠ |
| ٢ ـ بانياس الساحل | ٢٢ | ٢٢ | ٠,٧ | ١,٢ | ٠,٢ |
| ٣ ـ الخابور وروافده | ٤٤٢ | ٤٤٢ | ١٤,٨ | ٦٠,٠ | ١,٥ |
| ٤ ـ الجغجغ | ١٢٤ | ١٠٠ | ٣,٥ | ١٨,٠ | ... |
| ٥ ـ البليخ | ٢٠٢ | ٢٠٢ | ١,٦ | ٨,١ | صفر |
| ٦ ـ الساجور | ١٢٢ | ٧٤ | ٤,٨ | ... | ... |
| ٧ ـ العاصي وروافده | ٤٨٥ | ٤٤١ | ٩,٠ | ١٣,٤ | ٥,٥ |
| ٨ ـ عفرين وروافده | ١٤٩ | ٦٨ | ... | ... | ... |
| ٩ ـ الكبير الشمالي | ٩٦ | ٩٦ | ٥,٤ | ١٦,٣ | صفر |
| ١٠ ـ السن | ٦ | ٦ | ١١,١ | ٢٠,١ | ٥,٢ |
| ١١ ـ الأعوج | ٧٠ | ٧٠ | ١,٧ | ٥,٢ | ٠,١ |
| ١٢ ـ اليرموك | ٦٥ | ٥٣ | ٢,٣ | ٢,٩ | ١,٩ |
| ١٣ ـ الكبير الجنوبي | ٧٦ | ٥٦ | ٤,٦ | ١٦,٤ | ٠,٧ |
| ١٤ ـ بانياس | ١ | ١ | ٠,٨ | ٢,٢ | ٠,١ |
| ١٥ ـ السيراني | ٣٢ | ٣٢ | ٠,٩ | ٢,٦ | ٠,٣ |
| ١٦ ـ أبو قبيس | ٦ | ٦ | ٠,٥ | ٢,٤ | ٠,١ |
| ١٧ ـ بردى | ٨١ | ٨١ | ١,٥ | ٤,١ | ٠,٤ |
| ١٨ ـ قويق | ١٢٦ | ٩٨ | ٣,٤ | ... | ... |

المصدر: انظر الهامش رقم (٥).

حالياً تتراوح تقديرات حجوم مياه الأنهار والسيول عدا حجم مياه نهري دجلة والفرات بين ٤,١ و٦,٤٥ مليار م٣ سنوياً. ويتم التركيز على الاستفادة القصوى من هذا المصدر المائي وتخفيض ضياع بعضها إلى الحد الأدنى وذلك بإقامة العديد من المنشآت المائية على الأنهر الكبيرة، ويأتي في مقدمة ذلك سد الفرات بطاقته التخزينية ١٤,١ مليار م٣، وسد البعث بطاقته التخزينية ٩٠ مليار م٣، وسد تشرين بطاقته

(٥) سوريا، المكتب المركزي للإحصاء، المجموعة الإحصائية لعام ١٩٩٨ (دمشق: المكتب، ١٩٩٨).

التخزينية ١,٩ مليار م$^3$، بالإضافة إلى أربعة سدود متوسطة بطاقة تخزينية تزيد على ٥١٠ ملايين م$^3$، علاوة على ١٤٠ سداً سطحياً(٦).

(٣) **الينابيع**: وتعتبر الينابيع من المياه السطحية التي تختزن مياهها عادة الكتل الجبلية وتدخل في نظام تكوينها الأمطار والثلوج الساقطة لفترة من الزمن ثم تفجرها بشكل ينابيع بعد فترة من الزمن. وهذا ما يحدث في المناطق الغربية والوسطى من سوريا. إلا أن هذه الينابيع توجد أيضاً في المناطق الشمالية والشمالية الشرقية وعلى امتداد الحدود السورية ـ التركية. كذلك يجد المرء الينابيع حول السلسلة التدمرية والمرتفعات الحوارية كتدمر وأرك والطيبة والسخنة، وهي، أي الينابيع، ذات تصاريف مختلفة وتقع بين ٠,٢ و٤٠ م$^3$/ثا(٧).

(٤) **البحيرات**: وهي عبارة عن التجمعات المائية الناشئة عن السدود وعددها محدود في سوريا (٨) وتشغل مساحة قدرها ١٠١٧ كم$^2$ يعود منها لبحيرة الأسد على سد الفرات ٦٦ بالمئة قرب مدينة الثورة، ولبحيرة الجبول ٢٣,٥ بالمئة قرب مدينة حلب، و٦ بالمئة لبحيرة قطينة قرب مدينة حمص، والباقي يوزع على البحيرات الأخرى (العتيبة والبعث والخاتونية ومزيريب ومسعدة)(٨).

(٥) **المياه الجوفية**: للمياه الجوفية في سوريا أهمية خاصة في المناطق التي لا تتوفر فيها المياه السطحية. لذلك اهتمت الدراسات الهيدروجيولوجية المحلية والأجنبية بإعطاء تصور واضح عن الطبقات المائية المنتشرة في سوريا. فالعالم الألماني والفرت (R. Wolfart) يقول، بنتيجة بحوثه عن المياه الجوفية في سوريا، بأن هناك مساحات كبيرة للمياه الجوفية توجد مع منافذها في المنطقة الشمالية الشرقية منها. أما في المناطق السورية الأخرى فتوجد المياه الجوفية في الأحواض بشكل يكثر أو يقل بحسب أنظمة جمع المياه في باطن الأرض. وفي معظم الأراضي السهلية للمناطق الساحلية السورية والمناطق الجبصية المتملحة على جانبي نهر الفرات يكون الماء الأرضي ملحياً. أما في منطقة البادية وجنوب الخط الواصل بين تدمر والبوكمال فتوجد المياه الجوفية على عمق يقع بين ٢٠٠ و٤٠٠ م في حين توجد هذه المياه الجوفية في المناطق السورية الغربية والشمالية على عمق أمتار عديدة من سطح الأرض(٩).

---

(٦) المصدر نفسه.

(٧) المصدر نفسه.

(٨) المصدر نفسه.

(٩) Reinhard Wolfart, *Zur Geologie und Hydrogeologie von Syrien unter besonderer Berücksichtigung der süd-und nordwestlichen Landesteile. Mit 18 Abbildungen, 9 Tabellen, 3 Kunstdruck-u. II Falttafeln*, Beihefte zum Geologischen Jahrbuch, Heft 68 (Hannover: Bundesanstalt für Bodenforschung, 1966).

هذا وتتوزع المياه الجوفية السورية على سبعة أحواض رئيسية هي: دمشق، اليرموك، العاصي، الساحل، حلب، الفرات، البادية. وتبلغ وارداتها المائية ٢,٣ مليار م$^{3}$ في حين يزيد الوارد المائي من الينابيع على ٣,٦٩ مليار م$^{3}$ كما هو مبين في الجدول رقم (٩ ـ ٤) [١٠].

### الجدول رقم (٩ ـ ٤)
### الواردات المائية السطحية والجوفية في سوريا موزعة على الأحواض المائية عام ١٩٩٥

| الحوض | المساحة (كم$^{2}$) | معدل الهطول المطري السنوي | | متوسط الوارد المائي السنوي (مليون م$^{3}$) | | | | ملاحظات |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | (مم) | (مليون م$^{3}$) | السطحية | الجوفية | الينابيع | المجموع | |
| دمشق | ٨٥٦٠ | ٢٦٨ | ٢٢٩٤ | ٢٠٠ | ٥٧٨ | ٦٣٣ | ١٤١١ | |
| العاصي | ٢١٦٤٣ | ٤٠٣ | ٨٧٢٢ | ١١١٠ | ٤٧٣ | ١١٣٤ | ٢٧١٧ | |
| الساحل | ٥١٠٠ | ١٢٩٤ | ٦٥٩٩ | ١٥٥٧ | ٢٩٠ | ٤٨٨ | ٢٣٢٥ | |
| الخابور | ٢١١٢٩ | ٤٠٢ | ٨٤٩٣ | ٧٨٨ | ٤٨٣ | ١١١٧ | ٢٣٨٥ | |
| اليرموك | ٦٧٢٤ | ٢٨٧ | ١٩٣٠ | ١٨٠ | ١٨ | ٢٤٩ | ٤٤٧ | |
| البادية | ٧٠٧٨٦ | ١٣٨ | ٩٧٦٨ | ١٦٣ | ١٧٦ | ٤ | ٣٤٣ | |
| حلب | ١١١٥٥ | ٣٠٤ | ٣٣٩١ | ٣٠٣ | ٢٧٩ | ٦٧ | ٦٤٩ | من دون واردات الفرات |
| الفرات أ | ٤٠٠٨٣ | ١٨٢ | ٧٢٩٥ | ١٧٥ | ٢٥ | ـ | ٢٠٠ | وفقاً لدراسة نيليكو وحبيب |
| ب | | | | ١٢١٧٥ | ٢٥ | ـ | ١٢٢٠٠ | وفقاً لمذكرة التفاهم مع تركيا |
| جـ | | | | ٦٧٩٧ | ٢٥ | ـ | ٦٨٢٢ | ٥٠٠ م$^{3}$/ثا |
| المجموع أ | ١٨٥١٨٠ | | ٤٨٤٩٢ | ٤٤٧٦ | ٢٣٢٢ | ٣٦٩٢ | ١٠٤٩٠ | من دون واردات الفرات |
| ب | ١٨٥١٨٠ | | ٤٨٤٩٢ | ١٦٤٧٦ | ٢٣٢٢ | ٣٦٩٢ | ٢٢٤٩٠ | وفقاً لدراسة نيليكو وحبيب |
| جـ | ١٨٥١٨٠ | | ٤٨٤٩٢ | ١١٠٩٨ | ٢٣٢٢ | ٣٦٩٢ | ١٧١١٢ | وفقاً لمذكرة التفاهم مع تركيا |
| | | | | | | | | ٥٠٠ م$^{3}$/ثا |

**المصدر:** انظر الهامش رقم (١٠).

وتتبلور المياه الجوفية عادة بالآبار التي يحفرها المزارعون بهدف ري مزروعاتهم ولاستهلاكاتهم المنزلية وسقاية الحيوانات. وقد قدر أشلق وأغواني عدد الآبار المحفورة

(١٠) جورج صومي، **الموارد المائية في الجمهورية العربية السورية وترشيد استعمالاتها** (دمشق: وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الري واستعمالات المياه، ١٩٩٥).

حتى عام ١٩٩٨ بأكثر من ١٤٠ ألف بئر منها ٥٠,٣ بالمئة مرخصة من قبل الدولة والباقي غير مرخص به[١١].

### ب ـ الموارد المائية غير التقليدية

ما زالت الموارد المائية غير التقليدية والمتمثلة بإعذاب المياه المالحة ومعالجة مياه الصرف الصحي ومياه الصرف الزراعي وحصاد مياه الأمطار والاستمطار الصناعي محدودة جداً، إن لم تكن معدومة حتى الآن في سوريا، لأسباب عديدة أهمها تكلفتها المرتفعة وعدم توفر التقنيات اللازمة لذلك، علماً بأن هناك استراتيجية واضحة لدى الدولة لإقامة منشآت معالجة مياه الصرف في المناطق الحضرية، وكذلك الاستفادة من عمليات حصاد مياه الأمطار. وستتبلور عملية الاستفادة من مثل هذه الموارد المائية في مطلع القرن الحادي والعشرين نظراً لضآلة الموارد المائية التقليدية من جهة، ولزيادة الطلب على المياه من جهة ثانية.

### ج ـ عرض وطلب المياه

تتفاوت كميات المياه المتوفرة في سوريا بتفاوت المصادر الموردة لها كالدراسات المحلية (وزارة الري ووزارة الزراعة والإصلاح الزراعي مثلاً) أو العربية (كالمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) والمنظمة العربية للتنمية الزراعية) أو الأجنبية منها (كمنظمة الأغذية والزراعة الدولية والبنك الدولي وغيرهما). فبينما قدرت دراسات المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة حجم الموارد المائية المتجددة عام ١٩٩٦ بـ ٢٥,٠٣ مليار م$^{3}$، منها ٢٢,١ مليار م$^{3}$ (٨٨,٤ بالمئة) مياه سطحية والباقي (١١,٦ بالمئة) مياه جوفية، يضاف إليها ١٧٩ مليون م$^{3}$ مياه غير تقليدية معظمها مياه صرف صحي معالجة (١٧٧ مليون م$^{3}$ أي ٩٩ بالمئة)، فقد قدرت مديرية الري في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي حجم الموارد المائية المتجددة (التقليدية) وفق ثلاثة احتمالات بيّنها الجدول رقم (٩ ـ ٤) وهي كالتالي:

(١) من دون واردات نهر الفرات بـ ١٠,٤٩ مليار م$^{3}$.

(٢) مع واردات نهر الفرات وفقاً لدراسة نيديكو الهولندية وحبيب الانكليزية بـ ٢٢,٤٩ مليار م$^{3}$.

(٣) مع واردات نهر الفرات وفقاً لمذكرة التفاهم المبرمة مع تركيا بتوريد ٥٠٠ م$^{3}$/ثا (منها ٤٨ بالمئة لسوريا و٥٢ بالمئة للعراق) بـ ١٧,١١ مليار م$^{3}$ [١٢].

---

(١١) سوريا، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية لعام ١٩٩٨ (دمشق: الوزارة، مديرية الإحصاء والتخطيط، ١٩٩٨).

(١٢) صومي، المصدر نفسه.

هذا وتمثل المياه الجوفية (الآبار والينابيع) ٥٧,٣٣ بالمئة، و٢٦,٧٤ بالمئة و٣٥,١٤ بالمئة للخيارات أو الاحتمالات (١)، (٢)، (٣) من حجم الموارد المائية التقليدية على التوالي، أي بمجموع قدره ٦٠١٤ مليون م$^3$ منها ٦١,٣٩ بالمئة مياه ينابيع والباقي مياه آبار.

في المدى البعيد لا نعتقد أن عرض المياه في سوريا سيختلف كثيراً عما هو عليه الآن مع احتمال زيادة المعروض من المياه غير التقليدية، ولكن تبقى هذه الموارد محدودة جداً بالمقارنة مع الموارد المائية التقليدية.

بخصوص الطلب على المياه السورية من المفيد القول إنه قبل نصف قرن من الآن تقريباً كان عدد سكان سوريا لا يتجاوز ٣,٥٩ مليون فرد (١٩٥٠) وتطور هذا الرقم بشكل سريع خلال العقود الخمسة الماضية ليصل إلى ١٤,٣٤ مليون فرد عام ١٩٩٥. ويقدر العاملون في مجال الإحصاءات السكانية نسب الزيادة السكانية السنوية ما بين ٣,٣ و٣,٨ بالمئة، وهذا يعني تضاعف عدد السكان كل ٢٠ عاماً تقريباً، أي وصول عدد سكان هذا القطر إلى ١٨ مليون فرد عام ٢٠٠٠ وإلى ٣٨,٧ مليون فرد عام ٢٠٢٥. والجدول رقم (٩ ـ ٥) يوضح توزيع السكان على الأحواض المائية السورية السبعة في الأعوام ١٩٩٥ و٢٠٠٠ و٢٠٢٥. ومنه نلاحظ أن حوض دمشق يتجمع فيه أكبر نسبة من السكان (٢٩,٧ بالمئة) يليه في التجمع حوض الفرات وحلب (٢٤,٩ بالمئة) في حين أقل تجمع للسكان يوجد في حوض البادية (٢ بالمئة)(١٣).

### الجدول رقم (٩ ـ ٥)
### التطور السكاني المتوقع في سوريا وفقاً للأحواض المائية عامي ٢٠٠٠ و٢٠٢٥ (١٠٠٠ فرد)

| اسم الحوض | ١٩٩٥ | النسبة المئوية | ٢٠٠٠ | ٢٠٢٥ |
|---|---|---|---|---|
| اليرموك | ٨٩٠ | ٦,٢ | ١٠٨١ | ٢٣٩٠ |
| دمشق | ٤٢٧٨ | ٢٩,٧ | ٥١٩٦ | ١١٤٨٤ |
| البادية | ٢٨١ | ٢ | ٣٤١ | ٧٥٤ |
| العاصي | ٢٨٧٨ | ٢٠ | ٣٤٩٥ | ٧٧٢٤ |
| الساحل | ١٥٢٢ | ١٠,٥ | ١٨٤٨ | ٤٠٨٤ |
| دجلة والخابور | ٩٧٣ | ٦,٧ | ١١٨١ | ٢٦١١ |
| الفرات وحلب | ٣٥٨٧ | ٢٤,٩ | ٤٣٥٨ | ٩٦٣١ |
| الإجمالي | ١٤٤٠٩ | ١٠٠ | ١٧٥٠٠ | ٣٨٦٧٨ |

المصدر: انظر الهامش رقم (١٣).

(١٣) منير أشلق، «استعمالات المياه في الجمهورية العربية السورية،» ورقة قدمت إلى: اللقاء القومي لمسؤولي قطاع الزراعة والري في الوطن العربي، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، القاهرة، ١٩٩٥.

ونتيجة لتطور أعداد السكان الكبير في سوريا فقد ازدادت حاجتهم إلى المياه سواء للأغراض الزراعية أو الصناعية أو للاستعمالات المنزلية، ففي المجال الزراعي ارتفع استهلاك الزراعة من المياه بين عامي ١٩٧٠ و١٩٩٥ حوالى ٢٨٢ بالمئة، وفي المجال الصناعي ٣٨٠ بالمئة، وفي المجال المنزلي ٢٦٠ بالمئة. وفي عام ٢٠٠٠ من المتوقع أن ترتفع النسب المذكورة إلى ٣٢٨ بالمئة، ٩٧٢ بالمئة، و٤٣٠ بالمئة على التوالي كما هو موضح في الجدول رقم (٩ ـ ٦).

**الجدول رقم (٩ ـ ٦)**

**تطور استعمالات المياه في سوريا خلال الفترة ١٩٧٠ ـ ٢٠٠٠**

| السنوات | عدد السكان (مليون) | إجمالي المساحة المروية (١٠٠٠ هـ) | مخصصات الفرد من المياه (م³/سنة) | استعمالات المياه (مليار م³/سنة) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | الري | الشرب | الصناعة | الإجمالي |
| ١٩٧٠ | ٦٢٥٧ | ٤٥١ | ٧٧٥ | ٤٥١٠ | ٢٩٧ | ٤٦ | ٤٨٥٣ |
| ١٩٧٥ | ٧٣٨٠ | ٥١٦ | ٧٥٤ | ٥١٦٠ | ٣٥٠ | ٥٤ | ٥٥٦٤ |
| ١٩٨٠ | ٨٧٠٤ | ٥٣٩ | ٦٧٢ | ٥٣٩٠ | ٣٩٨ | ٦١ | ٥٨٤٩ |
| ١٩٨٥ | ١٠٢٦٧ | ٦٥٢ | ٦٩٠ | ٦٥٢٠ | ٤٨٧ | ٧٥ | ٧٠٨٢ |
| ١٩٨٦ | ١٠٦١٢ | ٦٥٢ | ٦٨٠ | ٦٥٢٠ | ٥٦٩ | ١٢٧ | ٧٢١٦ |
| ١٩٨٧ | ١٠٩٦٩ | ٦٥٤ | ٦٦٢ | ٦٥٤٠ | ٥٨٨ | ١٣٢ | ٧٢٦٠ |
| ١٩٨٨ | ١١٣٣٨ | ٦٥٠ | ٦٣٩ | ٦٥٠٠ | ٦٠٨ | ١٣٧ | ٧٢٤٥ |
| ١٩٨٩ | ١١٧١٩ | ٦٧٠ | ٦٣٧ | ٦٧٠٠ | ٦٢٩ | ١٤١ | ٧٤٧٠ |
| ١٩٩٠ | ١٢١١٦ | ٦٩٣ | ٦٣٨ | ٦٩٣٠ | ٦٥٠ | ١٤٦ | ٧٧٢٦ |
| ١٩٩١ | ١٢٥٢٩ | ٧٨٨ | ٣٩٥ | ٧٨٨٠ | ٦٧٢ | ١٥١ | ٨٧٠٣ |
| ١٩٩٢ | ١٢٩٥٨ | ٩٠٦ | ٧٦٥ | ٩٠٦٠ | ٦٩٥ | ١٥٦ | ٩٩١١ |
| ١٩٩٣ | ١٣٣٩٣ | ١٠١٣ | ٨٢٢ | ١٠١٣٠ | ٧١٩ | ١٦١ | ١١٠١٠ |
| ١٩٩٤ | ١٣٨٤٤ | ١١٥٩ | ٩٠٣ | ١١٥٩٠ | ٧٤٣ | ١٦٧ | ١٢٥٠٠ |
| ١٩٩٥ | ١٤٣٤٢ | ١٢٦٦ | ٩٥٢ | ١٢٧١٤ | ٧٧٣ | ١٧٥ | ١٣٦٦٢ |
| ٢٠٠٠ | ١٧٥٠٠ | ١٤٨٢ | ٩٤٥ | ١٤٨٢٠ | ١٢٧٦ | ٤٤٧ | ١٦٥٤٣ |

المصدر: المصدر نفسه.

ولدى اعتبار عام ١٩٩٥ سنة أساس فقد قدرت استهلاكات المياه لكل الأغراض (زراعة وصناعة ومنزلية) للأعوام ١٩٧٠، ١٩٧٥، ١٩٨٠، ١٩٨٥، ١٩٩٠ من الأساس بالنسب التالية: ٣٦ بالمئة، ٤١ بالمئة، ٤٣ بالمئة، ٥٢ بالمئة، ٥٧ بالمئة على التوالي.

هذا وتتوزع الاحتياجات المائية للموسم ١٩٩٤/ ١٩٩٥ على الأحواض المائية السورية وعلى أنواع الاستعمالات وفقاً لما هو وارد في الجدول رقم (٩ ـ ٧). ومنه

يلاحظ أن ري الأراضي الزراعية يستهلك مع الفقد التبخري ٩٣,٧ بالمئة في حين تبلغ نسبة الاستهلاكات المنزلية ٥,٠٩ بالمئة والصناعية ١,١ بالمئة.

### الجدول رقم (٩ ـ ٧)
### توزيع الاحتياجات المائية على الأحواض المائية وعلى الاستعمالات المختلفة للموسم ١٩٩٤/ ١٩٩٥ (مليون م٣)(*)

| | الحوض | اليرموك | دمشق | البادية | العاصي | الساحل | دجلة والخابور | الفرات وحلب | الإجمالي (مليار م٣/ سنة) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الاحتياجات والفواقد | استعمالات الري | ٢٥٥ | ٥٦٧ | ٣٧ | ٢١٨٤ | ٤٣٢ | ٣٩٧٠ | ٥٢٦٩ | ١٢٧١٤ |
| | الاستعمالات المنزلية | ٤٧ | ٢٣٠ | ١٥ | ١٥٤ | ٨٢ | ٥٢ | ١٩٣ | ٧٧٣ |
| | استعمالات الصناعة | ١١ | ٥٢ | ٣ | ٣٥ | ١٨ | ١٣ | ٤٣ | ١٧٥ |
| | فواقد التبخر | ٢٦ | ٢ | ١٣ | ١٠٨ | ٩ | ٥١ | ١٣٠٠ | ١٥٠٩ |
| | الاجمالي | ٣٣٩ | ٨٥١ | ٦٨ | ٢٤٨١ | ٥٤١ | ٤٠٨٦ | ٦٨٠٥ | ١٥١٧١ |

(*) لقد قدرت حاجة الهكتار المروي من المياه بين ١٢٠٠٠ و١٤٠٠٠ م٣ كما قدر للفرد الواحد ١٥٠ لتر ماء/ اليوم للاستعمالات المنزلية للعام ١٩٩٤/ ١٩٩٥ والاستعمالات الصناعية ٣٠ بالمئة من حاجة الفرد المنزلية للمياه. في عام ٢٠٠٠ سوف ترتفع مخصصات الفرد للمياه المنزلية إلى ٢٠٠ لتر/ اليوم والصناعية إلى ٣٥ بالمئة منها.

المصدر: المصدر نفسه.

على المدى البعيد، أي في عامي ٢٠٠٠ ـ ٢٠٣٠ سوف يزداد الطلب على المياه بشكل كبير في سوريا ولكل مجالات الاستهلاك. والجدول رقم (٩ ـ ٨) يعرض ملخصاً للطلب المائي المستقبلي في سوريا وفقاً لدراسات المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة ولاحتمالين من معدلات تزايد السكان ٣,٨ بالمئة و٣ بالمئة[١٤] ولكل من أعوام ٢٠٠٠، ٢٠١٠، ٢٠٢٠ و٢٠٣٠. وفي كلا الاحتمالين سوف يزداد الطلب السوري على المياه عام ٢٠٣٠ بالمقارنة مع عام ٢٠٠٠ بأكثر من الضعف، أي سيزيد الطلب الزراعي والطلب المنزلي والطلب الصناعي والطلب الإجمالي على المياه ما بين: ١,٧ ـ ١,٤، ٢,٤ ـ ٣,٦، ٨,٠ ـ ٦,٥ و١,٩ ـ ١,٦ مرة على التوالي عام ٢٠٣٠ بالمقارنة مع عام ٢٠٠٠ وفقاً لاحتمال زيادة السكان. أما معدل استهلاك الفرد للمياه للاستعمالات المنزلية فسيرتفع من ١٥٠ لتراً/ اليوم عام ٢٠٠٠ إلى ٢٢٠ لتراً/ اليوم عام ٢٠٣٠، أي بزيادة قدرها ٤٦,٧ بالمئة.

ولدى مقارنة عرض المياه الوارد في الجدول رقم (٩ ـ ٤) مع الطلب المستقبلي

---

(١٤) انظر الفصل الخامس من هذا الكتاب.

للمياه الوارد في الجدول رقم (٩ ـ ٨) نجد أن سوريا ستقع في عجز مائي كبير بدءاً من عام ٢٠٠٠ وبمقدار يقع بين ٣,٦ و١٥,٦ مليار م³، وسيرتفع في عام ٢٠٣٠ لما بين ١٨,٨ مليار م³ و٤٠,٠ مليار م³، كما هو موضح في الجدول رقم (٩ ـ ٨).

### الجدول رقم (٩ ـ ٨)
### الطلب المستقبلي على المياه في سوريا، ٢٠٠٠ ـ ٢٠٣٠ (مليار م³)

| نوع الطلب على المياه ٢٠٠٠ | ٢٠٠٠ | احتمال (١)[1] | | | احتمال (٢)[2] | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ٢٠١٠ | ٢٠٢٠ | ٢٠٣٠ | ٢٠١٠ | ٢٠٢٠ | ٢٠٣٠ |
| الاستهلاك الزراعي | ٢٤,٧٧ | ٢٩,٠٤ | ٣٥,٣٩ | ٤٣,٠٢ | ٢٨,٠٢ | ٣١,٩١ | ٣٥,١٨ |
| الاستهلاك المنزلي | ٠,٩٨٣ | ١,٦٥ | ٢,٧١ | ٤,٢٩ | ١,٥٩ | ٢,٤٤ | ٣,٥١ |
| الاستهلاك الصناعي[3] | ٠,٤٠٣ | ٠,٩١ | ١,٧٦ | ٣,٢٢ | ٠,٨٨ | ٠,١٥٩ | ٢,٦٣ |
| الاستهلاك الإجمالي | ٢٦,١٥٦ | ٣١,٦٠ | ٣٩,٨٦ | ٥٠,٥٣ | ٣٠,٤٩ | ٣٤,٣٥ | ٤١,٣٢ |
| معدل استهلاك الفرد (ل/يوم) | ١٥٠ | ١٧٥ | ٢٠٠ | ٢٢٠ | | | |

(١) مع معدل سكاني ٣,٣ بالمئة خلال الفترة ١٩٩٥ ـ ٢٠٣٠.
(٢) مع معدل سكاني ٣,٨ بالمئة خلال الفترة ١٩٩٥ ـ ٢٠٣٠.
(٣) حسبت على أساس ٣٠ بالمئة من الاستهلاك المنزلي عام ١٩٩٥ و٣٥ بالمئة خلال الفترة ٢٠٠٠ ـ ٢٠٣٠.
المصدر: وائق رسول آغا، «الموارد المائية المتاحة والمسألة المائية في الوطن العربي،» ورقة قدمت إلى: الندوة البرلمانية العربية الخامسة حول المياه العربية، دمشق، ١٩٩٨.

### الجدول رقم (٩ ـ ٩)
### العجز المائي المتوقع في سوريا عامي ٢٠٠٠ ـ ٢٠٣٠ (مليار م³)

| احتمالات عرض المياه (من الجدول رقم (٩ ـ ٨)) | ٢٠٠٠ | مقدار العجز المائي المتوقع عام ٢٠٣٠ | |
|---|---|---|---|
| | | معدل نمو سكاني مرتفع (٣,٨ بالمئة) | معدل نمو سكاني منخفض (٣,٣ بالمئة) |
| احتمال أ | ١٥,٧ | ٤٠,٠ | ٣٠,٨ |
| احتمال ب | ٣,٦ | ٢٨,٠ | ١٨,٨ |
| احتمال جـ | ٩,٠ | ٣٣,٤ | ٢٤,٢ |

المصادر: المصدر نفسه، وصومي، الموارد المائية في الجمهورية العربية السورية وترشيد استعمالاتها.

في ضوء هذا الواقع لا بد من رسم السياسة المائية لسوريا من الآن بشكل واضح ودقيق لظهور الدلائل التي تشير إلى الأزمات المائية المحتمل حدوثها مستقبلاً، ومن هذه الدلائل:

ـ نسب الاستثمار العالية لبعض الأحواض المائية كما هو الحال في حوض

دمشق واليرموك والعاصي أو دجلة والخابور( الجدول رقم (٩ ـ ١٠)).

ـ الانفجار السكاني الكبير في سوريا.

الجدول رقم (٩ ـ ١٠)

تطور ميزان استعمالات الأراضي السورية واحتياجاتها من المياه

خلال الفترة ١٩٨٦ ـ ١٩٩٧

| البيان | ١٩٨٦ | ١٩٩٠ | ١٩٩٥ | ١٩٩٧ | نسبة الزيادة بين عامي ١٩٨٦ و١٩٩٧ (بالمئة) |
|---|---|---|---|---|---|
| أ ـ مساحة الأراضي القابلة للزراعة (١٠٠٠ هـ) | ٦١٤٥ | ٦١٠٤ | ٦١٧٠ | ٥٩٨٧ | ـ ٢,٦ |
| ١ ـ الأراضي المستثمرة | ٥٦٣٧ | ٥٦٢٧ | ٥٧٤٠ | ٥٥٢٢ | ـ ٢,١ |
| ٢ ـ الأراضي المزروعة فعلاً | ٣٩٠٣ | ٥٤٦٦ | ٤٦٤٤ | ٤٨٠٤ | ٢٣,٠ |
| ٣ ـ الأراضي المروية | ٦٥٢ | ٦٩٣ | ١٠٩٦ | ١١٦٨ | ٧٩,٠ |
| ب ـ نسبة الأراضي المروية من: | | | | | |
| ١ ـ الأراضي القابلة للزراعة | ١٠,٦٢ | ١١,٢٧ | ١٨,٠٠ | ١٩,٥ | - |
| ٢ ـ الأراضي المستثمرة | ١١,٥٧ | ١٢,٣٢ | ١٩,١٠ | ٢١,٢ | - |
| ٣ ـ الأراضي المزروعة | ١٦,٧١ | ١٢,٦٨ | ٢٣,٦١ | ٢٤,٣ | - |
| ج ـ المساحات المروية وفقاً لمصدر الري (١٠٠٠ هـ) | | | | | |
| من المياه الجوفية (آبار) | ٣١٦ | ٣٤٢ | ٦٧١ | ٧٠١ | ١٢١,٨ |
| من المياه السطحية (إجمالي) | ٣٣٦ | ٣٥١ | ٤٢٥ | ٤٦٧ | ٣٨,٧ |
| نسبة المساحات المروية جوفياً | ٤٨ | ٤٩ | ٦١ | ٦٠ | - |
| نسبة المساحات المروية سطحياً | ٥٢ | ٥١ | ٣٩ | ٤٠ | - |
| د ـ الاحتياجات المائية وفقاً لمصدر الري (مليار م$^3$) | | | | | |
| **الإجمالي** | ٨,٧٧ | ٩,٣٢ | ١٣,١٦ | ١٤,١ | ٦٠ |
| الجوفية | ٤,٢٥ | ٤,٦٠ | ٨,١٤ | ٨,٤١ | ٩٨ |
| السطحية | ٤,٥٢ | ٤,٧٢ | ٥,٠٢ | ٥,٦٠ | ٢٤ |

**المصادر**: صومي، المصدر نفسه؛ سوريا، المكتب المركزي للإحصاء، **المجموعة الإحصائية** (دمشق: المكتب، للسنوات ١٩٨٨ ـ ١٩٩٤)، وسوريا، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، **المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية لعام ١٩٩٧** (دمشق: الوزارة، مديرية الإحصاء والتخطيط، ١٩٩٧).

ـ التوزع غير المتوازن ما بين المصادر المائية ومناطق التوزع السكاني.

ـ ارتفاع كلف الإنتاج الزراعي بسبب تزايد الطلب على الماء، وبالتالي فإن عملية التفتيش عن مصادر مائية غير تقليدية بديلة من الآن أصبح أمراً مشروعاً في السياسة المائية لسوريا وبخاصة من المصادر التالية:

ـ مياه الصرف الصحي بعد معالجتها في محطات صرف خاصة.

ـ استعمال مياه الصرف الزراعي المالحة بعد خلطها.

ـ استثمار المياه الجوفية العميقة.

ـ تحلية مياه البحر.

ـ الاستفادة من المياه العذبة الممكن وجودها بالبحر، إضافة إلى تخفيض المقنن المائي عن طريق تطوير الري باستبدال طرق الري القديمة بطرق حديثة (الري بالتنقيط، بالرذاذ، الري الأنبوبي المحسن).

ـ الاستفادة من تقنيات حصاد المطر في الزراعات البعلية.

ـ ضرورة الوصول مع الدول المجاورة إلى اتفاقيات دولية لاقتسام المياه المشتركة وتحديد حصة كل طرف وبخاصة ما يتعلق بمياه نهري الفرات ودجلة.

### د ـ الزراعة والمياه

تعتبر الزراعة المروية عماد الإنتاج الزراعي في سوريا، وتبعاً لذلك يلعب القطاع المائي دوراً أساسياً في تحقيق التنمية الزراعية واستقرارها والتغلب على تباين الهطولات المطرية من حيث التوزيع والكمية. وتشكل المساحة المروية خلال الفترة ١٩٨٦ ـ ١٩٩٥ ما بين ٣,٥٢ و٥,٩٢ بالمئة من مساحة سوريا الإجمالية (١٨٥ ألف كم²) وما بين ١٠,٦ ـ ١٨,٠٠ بالمئة من إجمالي الأراضي القابلة للزراعة (٦٠٧٠ ألف هكتار تقريباً) وما بين ١١,٥٧ و١٩,١٠ بالمئة من الأراضي المستثمرة (٥٥٧٥ ألف هكتار) وما بين ١٦,٧١ و٢٣,٦ بالمئة من الأراضي المزروعة فعلاً (٤٧٥٠ ألف هكتار) (الجدول رقم (٩ ـ ١٠)). وهي تساهم بشكل كبير في تكوين الإنتاج الإجمالي الزراعي، أي أن الزراعة المروية تنتج ١٠٠ بالمئة من إنتاج المحاصيل الصيفية كالقطن والشوندر السكري وبقية الزراعات الصناعية الأخرى، كما أنها تنتج ما بين ٦٠ و٧٠ بالمئة من الأقماح في السنوات الجافة و٤٥ و٥٠ بالمئة في السنوات الماطرة. هذا وقد تطورت المساحة المروية في سوريا بوتائر سريعة خلال الفترة ١٩٨٠ ـ ١٩٩٧ (الجدول رقم (٩ ـ ١٠))، وبخاصة بفضل المصادر المائية الجوفية، إذ ارتفعت مساحة الأراضي المروية بمياه الآبار الجوفية من ٣١٦ ألف هكتار عام ١٩٨٦ إلى ٦٧١ ألف هكتار عام ١٩٩٥، أي بنسبة زيادة ٢١٢ بالمئة، وبالتالي ارتفعت نسبة مساهمتها في الأراضي المروية الإجمالية من ٤٨ بالمئة إلى ٦١ بالمئة في العامين المذكورين، في حين انحسرت نسبة الأراضي المروية سطحياً من ٥٢ بالمئة إلى ٣٩ بالمئة في العامين نفسيهما، على رغم ازدياد مساحة الأراضي المروية بالموارد المائية السطحية بنسبة ٢٦ بالمئة خلال الفترة

١٩٨٦ ـ ١٩٩٥ (الجدول رقم (٩ ـ ١٠))[١٥].

هذا وتقدر الاحتياجات المائية للزراعة السورية وفقاً للدورات الزراعية المتبعة عادة وعلى أساس الحساب الوسطي المثقل للاحتياج المائي الكلي، آخذين في الاعتبار الكفاءة الإجمالية لعملية الري (كفاءة الحقل والنقل والتوزيع)، وهي بحدود ٥٠ بالمئة، كون طريقة الري السطحي بالغمر هي السائدة. وعلى هذا المبدأ قدرت حاجة الهكتار المروي المثقلة بين ١٢٠٠٠ و١٣٤٥٠ م$^{٣}$/السنة وبالتالي بلغت الاحتياجات المائية الإجمالية للأراضي المروية عام ١٩٨٦ ٨,٧٧ مليار م$^{٣}$ وارتفعت إلى ١٣,١٦ مليار م$^{٣}$ عام ١٩٩٥، أي بنسبة ١٥٠ بالمئة، بينما ارتفعت نسبة الاحتياجات المائية الجوفية بنسبة ١٩١ بالمئة، ارتفعت نسبة الاحتياجات السطحية بنسبة ١١١ بالمئة في العامين المذكورين (الجدول رقم (٩ ـ ١٠))[١٦].

### هـ ـ السياسة المائية في سوريا

ترتبط السياسة المائية في سوريا ارتباطاً عضوياً بسياسات الأراضي والأمن الغذائي والأمن القومي. وتركزت هذه السياسات في الماضي على إدارة جانب العرض من موارد المياه، وقصد بها عملياً سياسة ري هدفها التوسع في المساحات المروية عن طريق الاستثمار في إقامة السدود وشبكات الري والصرف وإقامة الخزانات وحقول الآبار. ففي السنوات العشر السابقة خصصت سوريا ٦٠ ـ ٧٠ بالمئة من إجمالي ميزانيتها الزراعية للري، وترتب على ذلك زيادة المساحة المروية من ٥٣٩ ألف هكتار عام ١٩٨٠ إلى ١٢٦٧ ألف هكتار عام ١٩٩٥ (٢٣٥ بالمئة) يعود منها للفرد السوري ما بين ٠,٥٧ دونم كحد أدنى في عام ١٩٨٨ و٠,٨٨ دونم كحد أعلى في عام ١٩٩٥[١٧] (الجدول رقم (٩ ـ ١١))، إلا أن إقامة شبكات للري من دون إنشاء شبكات للصرف في بعض مشاريع الري، كمشروع سد الفرات، أدت إلى ظهور أعراض جانبية في أنشطة قطاع المياه منها التشبع بالمياه والملوحة في المناطق المنحدرة والمناطق الموجودة أسفل نهر الفرات، حيث تغطي نسب حرجة من محتوى الجبس (الجص) ٢١ بالمئة من مجموع المساحة و٥٠ بالمئة من حوض الفرات الخصب،

---

(١٥) سوريا، المكتب المركزي للإحصاء، **المجموعة الإحصائية** (دمشق: المكتب، للسنوات ١٩٨٨ ـ ١٩٩٤)، وسوريا، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، **المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية لعام ١٩٩٧** (دمشق: الوزارة، مديرية الإحصاء والتخطيط، ١٩٩٧).

(١٦) صومي، **الموارد المائية في الجمهورية العربية السورية وترشيد استعمالاتها**.

(١٧) أشلق، «استعمالات المياه في الجمهورية العربية السورية».

بالإضافة إلى تكون مصاطب الفرات الأوسط والأدنى والمناطق المجاورة لهما من ترب تحوي أكثر من ٧٠ بالمئة من الجبس. لقد أدت زيادة الجبس بنسب منخفضة إلى عالية إلى تقلص غلة محصول القطن من ٣,٩ إلى ١,٦ طن/هـ وغلة محصول القمح من ٤ إلى ١,٦ طن/هـ أيضاً في منطقة الرقة السورية كما هو موضح في الشكل رقم (٩ ـ ١)[١٨].

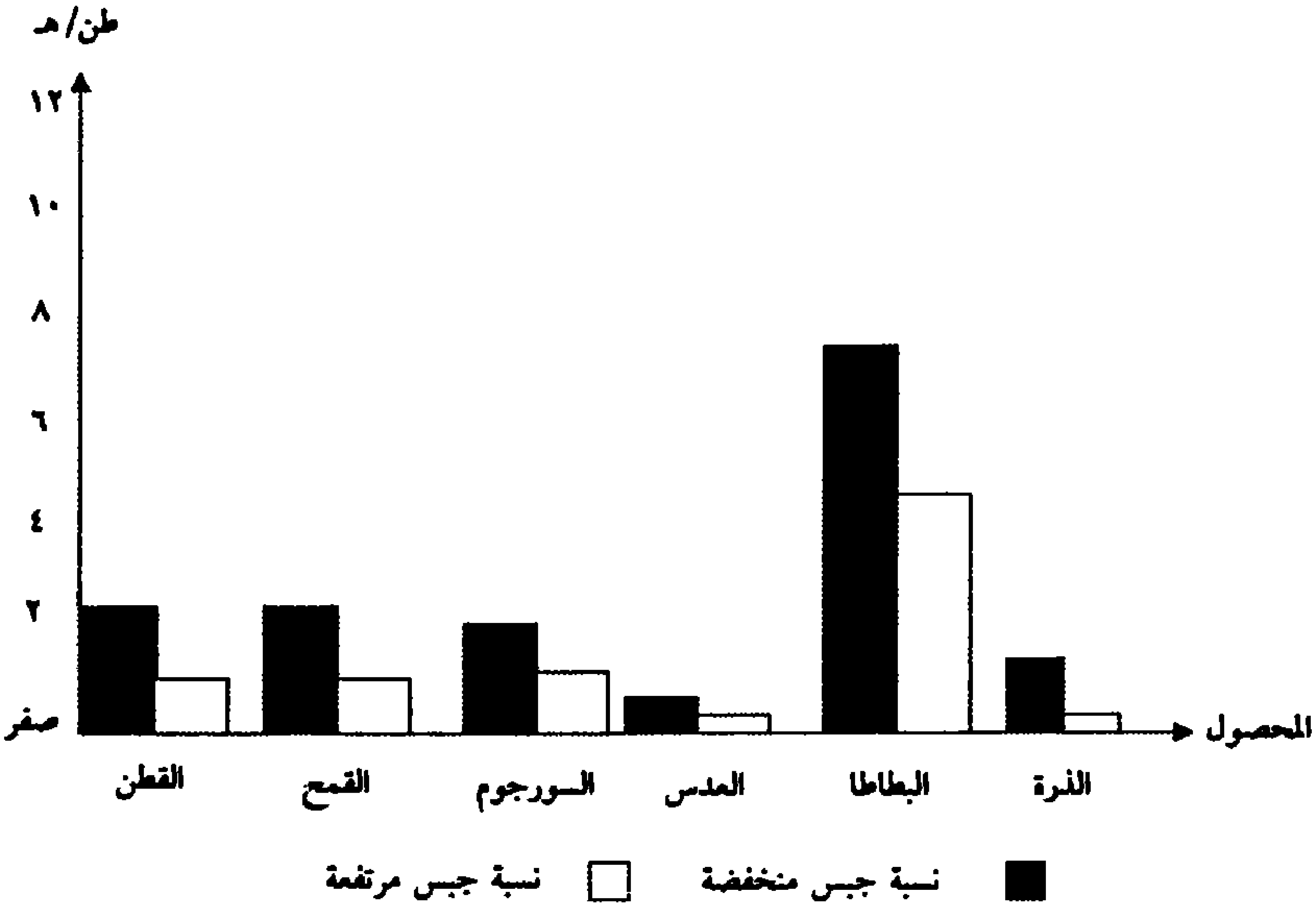
### الجدول رقم (٩ ـ ١١)
### تطور المساحات المروية ومخصصات الفرد منها في سوريا خلال الفترة ١٩٨٠ ـ ١٩٩٥

| البيان / العام | المساحة المروية (١٠٠٠ هـ) | عدد السكان (مليون نسمة) | متوسط ما يصيب الشخص الواحد (دونم)(*) |
|---|---|---|---|
| ١٩٨٠ | ٥٣٩ | ٨,٧٠٤ | ٠,٦١٩ |
| ١٩٨١ | ٥٦٧ | ٨,٩٩٦ | ٠,٦٣٠ |
| ١٩٨٢ | ٥٥٥ | ٩,٢٩٨ | ٠,٦٠٠ |
| ١٩٨٣ | ٥٨٠ | ٩,٦١١ | ٠,٦٠٣ |
| ١٩٨٤ | ٦١٨ | ٩,٩٣٤ | ٠,٦٢٢ |
| ١٩٨٥ | ٦٥٣ | ١٠,٢٦٧ | ٠,٦٣٥ |
| ١٩٨٦ | ٦٥٢ | ١٠,٦١٢ | ٠,٦١٤ |
| ١٩٨٧ | ٦٥٤ | ١٠,٩٦٩ | ٠,٥٩٦ |
| ١٩٨٨ | ٦٥٠ | ١١,٣٣٨ | ٠,٥٧٣ |
| ١٩٨٩ | ٦٧٠ | ١١,٧١٩ | ٠,٥٧٣ |
| ١٩٩٠ | ٦٩٣ | ١٢,١١٦ | ٠,٥٧٢ |
| ١٩٩١ | ٧٨٨ | ١٢,٥٢٩ | ٠,٦٢٩ |
| ١٩٩٢ | ٩٠٦ | ١٢,٩٥٨ | ٠,٦٩٩ |
| ١٩٩٣ | ١٠١٣ | ١٣,١١٢ | ٠,٧٧٣ |
| ١٩٩٤ | ١١٥٩ | ١٣,٨٤٤ | ٠,٨٣٧ |
| ١٩٩٥ | ١٢٦٧ | ١٤,٤٠٩ | ٠,٨٧٩ |

(*) الدونم يعادل ٠,١ من الهكتار.
المصدر: انظر الهامش رقم (١٣).

(١٨) Food and Agriculture Organization [FAO] and United Nations Development Programme [UNDP], «SAR Irrigation Sub-sector Review Mission Report,» (1993), p. 11.

**الشكل رقم (٩ ـ ١)**
**انخفاض معدلات غلة المحاصيل بسبب ارتفاع مستويات الجبس**
**في بعض الأراضي السورية**




وفي حين أسهم التوسع في إقامة السدود وشبكات الري والصرف في تحقيق زيادة سريعة في الإنتاج الزراعي عامة والحبوب خاصة إلا أن عدم كفاية الصيانة لها أدى إلى التسرب والارتفاع التدريجي لمنسوب المياه تحت سطح الأرض، الذي أثر بدوره سلبياً في إنتاجية المحاصيل على المدى الطويل كما أوضحنا آنفاً.

ولم تدرج «إدارة جانب الطلب» على موارد المياه بصورة صريحة في سياسات المياه في الماضي في سوريا بسبب التركيز في البداية على التوسع في جانب العرض، فضلاً عن المعتقدات الاجتماعية والثقافية بأن الماء حق مشاع من دون مقابل. كما أسهم الافتقار إلى ممارسات إدارة جانب الطلب في الماضي في تدني كفاءة استعمال المياه وبالتالي في هدرها. وبالإضافة إلى ذلك فإن تحسين توافر المياه نتيجة استخدام التقانة المتقدمة في الماضي أدى إلى عدم الاهتمام بإدارة جانب الطلب وانعدام التركيز بالقدر الواجب على البدائل المنخفضة الكلفة مثل زيادة كفاءة استعمال المياه وحفظها وتقليل الفاقد منها من خلال الصيانة.

وعمد إلى إبقاء رسوم المياه في القطاع الزراعي، الذي يستخدم زهاء ٩٣ بالمئة من المياه في سوريا، منخفضة كمحاولة للتعويض من قيود الأسعار المفروضة على المنتجات الزراعية. لقد كانت رسوم مياه الري، ولا تزال، أقل بكثير عادة من مستويات استعادة كامل الكلفة. وتقوم الإعانات على استعمالات المياه كوسيلة

للتعويض من انخفاض مداخيل الزراع نتيجة تقييد أسعار الإنتاج والمغالاة في تقويم سعر صرف العملة في كثير من الأحيان. وعليه فإن سياسات التسعير في مجال الزراعة، وبخاصة المياه، تحقق نتائج عكسية بقدر ما تتعارض مع الأهداف المعلنة وهي تعزيز الأمن الغذائي وزيادة الصادرات الزراعية.

## ٢ ـ الوضع المائي في لبنان

تعتبر الأمطار والثلوج المصدر الأساسي للموارد المائية في لبنان حيث يسقط ما بين ٧٠٠ مم سنوياً منها على الشاطئ و١٣٠٠ مم بدءاً من ارتفاع ١١٠م عن سطح البحر، وتتناقص في الجنوب لتصل إلى ٦٦٠ مم على ارتفاع ٣٠ م عن سطح البحر[١٩]. وغالباً ما تسقط هذه الأمطار والثلوج في فصل الشتاء. ويمكن تقسيم المياه في لبنان إلى:

ـ **المياه السطحية**: يوجد في لبنان خمسة عشر نهراً منها ١٢ نهراً ساحلياً و٣ أنهر داخلية. ومن ضمن أنهارها ثلاثة أنهار دولية مشتركة هي الكبير الشمالي والعاصي والحاصباني. وتتغذى هذه الأنهار من الثلوج فوق ارتفاع ٨٠٠ م فوق سطح البحر ومن الأمطار في المناطق الأقل ارتفاعاً. ويبلغ مجموع جريان هذه الأنهار ٤٠٢٥ مليون م$^3$ سنوياً ينساب منها إلى سوريا وفلسطين المحتلة قرابة ٦٥٠ مليون م$^3$ كما هو مبين في الجدول رقم (٩ ـ ١٢)[٢٠].

**الجدول رقم (٩ ـ ١٢)**

**أهم الأنهار اللبنانية وتصريفها السنوي**

| المنطقة | التصريف السنوي (مليون م$^3$) |
|---|---|
| القسم الشمالي للسفوح الغربية | |
| الكبير الشمالي | ١٩٠ |
| الاسطوانة | ٦٥ |
| عرفا | ٦٥ |
| البارد | ٢٨٢ |
| أبو علي | ٢٦٢ |
| الكلب | ٢٥٣ |
| الجوز | ٧٦ |
| بيروت | ١٠١ |
| انطلياس | ١٨ |
| إبراهيم | ٥٠٨ |
| المجموع | ١٨٢٠ |

يتبع

(١٩) حزب البعث العربي الاشتراكي، مشكلة المياه في المنطقة.

(٢٠) المصدر نفسه.

تابع

| | |
|---|---|
| **القسم الأوسط للسفوح الغربية** | |
| **الدامور** | ٢٥٧ |
| **الأولي** | ٢٨٤ |
| **سينيق** | ١١ |
| **الزهراني** | ٣٩ |
| **المجموع** | ٥٩١ |
| **القسم الجنوبي للسفوح الغربية** | |
| **الليطاني الأسفل** | ١٣٠ |
| **نبع رأس العين** | ٢٨ |
| **المجموع** | ١٥٨ |
| **إجمالي حوض العاصي** | ٥١٢ |
| **إجمالي حوض الليطاني (حتى الخردلي)** | ٦٤١ |
| **إجمالي حوض الحاصباني** | ١٥١ |
| **إجمالي مياه الاستخدام المنزلي الداخلية** | ١٠٥ |
| **إجمالي تصاريف الينابيع الصغيرة** | ٤٧ |
| **المجموع** | ٤٠٢٥ |

**المصدر**: حزب البعث العربي الاشتراكي، مشكلة المياه في المنطقة (دمشق: مطابع دار البعث، ١٩٩٤)، ص ٣٩ ـ ٤١.

ـ **المياه الجوفية**: يقدر تصريف مياه الينابيع في لبنان بـ ١١٥٠ مليون م٣ سنوياً. كما يضيع قرابة ٥٧٠ مليون م٣ سنوياً يذهب منها إلى البحر ٢٧٠ مليون م٣ (٤٧ بالمئة) وإلى فلسطين المحتلة ١٧٥ مليون م٣ (٣١ بالمئة) و١٢٥ مليون م٣ إلى سوريا (٢٢ بالمئة)(٢١). وباختصار يمكن إيجاز الوضع المائي في لبنان بالأرقام التالية:

| نوع المصدر المائي | مليون م٣/سنة |
|---|---|
| الهطول المطري والثلوج | ٨٦٠٠ |
| المياه المفقودة في البحر | ٤٥٠٠ |
| المياه الجوفية والسطحية المفقودة (للبحر والدول المجاورة) | ١٣٧٠ |
| الباقي في لبنان | ٢٧٣٠ |

أي أن ما يتوفر للبنان من المياه سنوياً لا يزيد على ٢٧٣٠ مليون م٣. ويمكن لهذه الكمية أن تنخفض إلى النصف كل عشر سنوات وإلى الثلث في حالة توالي ثلاث سنوات جافة. وإن هذه الكمية وإن كانت كافية لسكان لبنان حالياً فإنها لن تكفيه عام ٢٠٢٠ بل سيعاني العجز المائي(٢٢).

(٢١) المصدر نفسه.

(٢٢) المصدر نفسه.

## ٣ ـ الوضع المائي في الأردن

يشهد الأردن حالة عدم توازن حقيقي بين المصادر المائية وعدد السكان، إذ يصعب عليه تأمين مياه الشرب للمدن. ويمكن تقسيم المياه في هذا القطر إلى:

ـ **المياه السطحية**: ويقدر مجموع الجريان السطحي في الأردن بحوالى ٧٠٦ ملايين م$^3$ سنوياً موزعة على مصادرها كالتالي[٢٣]:

| المصدر | مليون م$^3$ |
|---|---|
| نهر اليرموك | ٢٦٠ |
| وديان شرق وادي الأردن | ١٦٦ |
| وديان شرق البحر الميت | ١٨٢ |
| أحواض الصحراء | ٧٤ |
| حوض وادي عربة | ٢٤ |

وقد أقيم على هذه المصادر المائية أربعة سدود هي: الملك طلال، وادي عرب، وادي الكفرين ووادي اليابس، وبعض السدود الصحراوية الصغيرة. كما أن هناك دراسات لتنفيذ كل من سد الكرامة وسد الوحدة.

هذا ويمكن تطوير ٨٠ بالمئة من مجموع الجريان السطحي في الأردن وذلك لأسباب بيئية واقتصادية. كما أن ٩٠ بالمئة من المياه السطحية المستهلكة تستخدم في الأغراض الزراعية والري وبخاصة في وادي الأردن والأغوار الجنوبية (قرابة ٣٥ ألف هكتار عام ١٩٨٩)[٢٤].

أما المصدر الرئيسي للمياه العذبة في الأردن فهو الهطول المطري البالغ ٦ مليارات م$^3$/السنة تقريباً وهو موزع بشكل غير منتظم بالإضافة للحوض الصباب لنهر اليرموك في سوريا الذي يتلقى قرابة ٢ مليار م$^3$ من الهطول المطري سنوياً، حيث يستفيد الأردن بجزء منه وفقاً للاتفاقية الموقعة مع سوريا عام ١٩٨٧.

ـ **المياه الجوفية**: يستثمر الأردن مياهه الجوفية بشكل جائر ويتجاوز إمكانية استثمارها (٢٧٥ مليون م$^3$ سنوياً) المتجددة وبخاصة في منطقة عمان ـ الزرقاء، إذ يبلغ استثماره الفعلي منها أكثر من ٥٠٠ مليون م$^3$ سنوياً. وترتب على ذلك ازدياد مشاكل الملوحة، إذ أخذت المياه المالحة تحل مكان المياه العذبة في الحوامل المستنزفة كما هو الحال في الحامل الجوفي بالأزرق ووادي ظيل[٢٥].

---

(٢٣) المصدر نفسه.

(٢٤) المصدر نفسه، ص ٤٥ ـ ٤٦.

(٢٥) المصدر نفسه.

## ٤ ـ الوضع المائي في مصر

من المعروف أن مصر تقع ضمن المناطق الجافة بحيث يصعب الحديث عن الهطول المطري فيها لصغر رقمه وبالتالي فنهر النيل هو عصب الحياة في هذا القطر. يبلغ طول نهر النيل ٦٧٠٠ كم وهو ثاني أطول نهر في العالم وحوضه أيضاً من أكبر أحواض العالم ويضم تسع دول من بينها مصر والسودان. تتجمع واردات حوض النيل من ثلاثة أحواض فرعية هي: حوض البحيرات الاستوائية، وحوض بحر الغزال، وأحواض الأنهر النابعة من إثيوبيا.

يتصف جريان نهر النيل بالتذبذب الكبير (اليومي والشهري والفصلي والسنوي) ويقع بين ٤٠ و١٥٠ مليار م$^3$/السنة. وتفيد الإحصاءات المصرية الرسمية أن الموارد المائية المتاحة لمصر تصل إلى ٦١,٥ مليار م$^3$/السنة[٢٦] وهي موزعة كالتالي:

٥٥,٥ مليار م$^3$ من نهر النيل

٢ مليار م$^3$ من المياه الجوفية

٤ مليارات من مياه الصرف.

وقد استخدمت مصر هذه الكميات المائية في العقد الأخير من القرن الماضي كما يلي:

٥٣,٥ مليار م$^3$ (٨٧ بالمئة) في الزراعة

٣ مليارات م$^3$ (٤,٩ بالمئة) في الاستخدامات المنزلية والصناعية

٢,٥ مليار م$^3$ (٤ بالمئة) في الأغراض الملاحية

٢,٥ مليار م$^3$ (٢,١ بالمئة) احتياطي.

وفي نهاية العقد الماضي ازداد الطلب على المياه في مصر بشكل كبير نتيجة زيادة السكان (٧٠ مليون فرد عام ١٩٩٩) وزيادة مساحة الأراضي المستصلحة والمروية بحيث وصل الطلب على المياه فيها إلى ٧٧ مليار م$^3$ في السنة، وبالتالي هناك عجز في عرض المياه لهذا القطر يزيد على ١٦ ـ ١٧ مليار م$^3$ في السنة، وبذلك تحتاج مصر حالياً إلى تطوير مصادر مائية أخرى لتتجنب أزمة مائية متوقعة[٢٧].

## ٥ ـ الوضع المائي في فلسطين المحتلة

يقدر الهطول المطري في فلسطين المحتلة بحدود ١٠ مليارات م$^3$، يتبخر منها قرابة ٦٠ ـ ٧٠ بالمئة، ويغذي قسم بسيط منها المياه الجوفية ويسيل الباقي في الوديان باتجاه البحر. ويمكن عموماً تلخيص مصادر المياه بفلسطين كما يلي:

---

(٢٦) المصدر نفسه.

(٢٧) نبيل فوزات نوفل، **المياه العربية: التحديات والمستقبل** ([دمشق؟]: المؤلف، ١٩٩٦).

ـ **مصادر المياه السطحية، وتتكون من:**

ـ نهر الأردن: وهو من أهم المصادر المائية لكل من الأردن وفلسطين وينبع من جبال لبنان وترفده ثلاثة روافد هي بانياس من الجولان السورية المحتل، والدان من داخل فلسطين، والحاصباني من جنوب لبنان، حيث تتحد معاً وتسير جنوباً باتجاه بحيرة الحولة ومنها إلى بحيرة طبريا خارجاً منها ليلتقي بنهر اليرموك الذي يشكل أكبر روافده (٤٠ بالمئة) ثم يصب أخيراً في البحر الميت. بلغ تصريف النهر في الخمسينيات قرابة ١٢٠٠ مليون م$^{3}$ وتناقص هذا الرقم كثيراً بعد تحويل مجرى النهر ونقل مياهه من قبل إسرائيل بعد عام ١٩٦٤[٢٨].

ـ بحيرة طبريا: طولها ٢١ كم شمال جنوب وعرضها ١٢ كم وتشكل مساحة قدرها ٢٤٤ كم$^{2}$ وعمقها ٤٥ م في وسطها ويستثمر منها حوالى ٥٠٠ مليون م$^{3}$ سنوياً[٢٩].

ـ مجموعة الأنهار الساحلية التي تصب بالبحر وأهمها أنهر النعامين والعوجا وكيشون والأودية الشتوية كالإسكندر ووادي الحوارث وأشدود وروبين ومعظمها تكفي المدن المحلية التي تمر بها.

ـ **مصادر المياه الجوفية**: يوجد في فلسطين خمسة أحواض رئيسية هي: الشمالي، الأوسط، الغربي، الشرقي والجنوبي. وتنتج هذه الأحواض أكثر من ٨٥٠ مليون م$^{3}$ منذ عام ١٩٧٨ من الآبار المحفورة فيها والتي يصل عمق بعضها إلى أكثر من ١٠٠٠ م[٣٠].

ـ تحلية مياه البحر: أنشأت إسرائيل في فلسطين المحتلة عدة محطات تحلية تنتج قرابة ١٤٠ مليون م$^{3}$ منذ عام ١٩٩٠.

هذا ويقدر استهلاك إسرائيل من المياه بـ ٢٠٠٠ مليون م$^{3}$ منها ٢٩ بالمئة للأغراض الصناعية والمنزلية و٧١ بالمئة للري الزراعي[٣١]. من جهة أخرى قامت إسرائيل خلال احتلالها لفلسطين بعدة مشاريع مائية لصالح مستعمراتها أهمها مشروعا المياه القطري (تحويل نهر الأردن) والحولة. وفي ما يلي لمحة عن كل منهما:

ـ مشروع تحويل نهر الأردن (مشروع المياه القطري): حيث بدأت إسرائيل العمل بتحويل مياه هذا النهر عام ١٩٥٦ وفقاً لدراسات كل من لودرميلك وماين وجونستون في الأربعينيات والخمسينيات، واستمرت بالعمل حتى منتصف عام ١٩٦٤ حيث

---

(٢٨) حزب البعث العربي الاشتراكي، المصدر نفسه.

(٢٩) المصدر نفسه.

(٣٠) المصدر نفسه.

(٣١) المصدر نفسه.

أعلنت عن تحويل مياه النهر إلى منطقة النقب غير مبالية بالمفاهيم الدولية للمياه. واشتمل هذا المشروع القطري على تفرعات وقنوات تنقل المياه إلى الشريط الساحلي وإلى صحراء النقب.

ـ مشروع الحولة: حيث حولت إسرائيل مياهها إلى بحيرة طبريا بهدف تكثيف المستوطنات في الأراضي المستصلحة بعد تجفيفها.

في هذا الخصوص من الأهمية بمكان بيان أن أزمة المياه الراهنة والمصطنعة في إسرائيل ما هي إلا أزمة مستدرجة (Induced) كونها تتولد بفعل سياسات إسرائيل في مجالات ثلاثة هي:

(أ) توجيه ٧٠ بالمئة من المياه المتاحة لإسرائيل حتى سنوات قليلة (وحالياً ٤٥ ـ ٥٠ بالمئة) للزراعة في حين أن قطاع الزراعة لا يقوم بتمويل نفسه فهو منذ إنشاء إسرائيل في عام ١٩٤٨ وحتى اليوم يضطر لدعم الحكومة له. وتصر إسرائيل على دعمه على الرغم من عدم قدرته على توليد تمويل يكفيه بسبب إصرارها على المقولة الصهيونية بوجوب «العودة إلى الأرض».

(ب) السخاء في استخدام المياه منزلياً، فما يصيب الفرد اليهودي في المدن هو ٤٠٠ م$^{3}$ سنوياً، أما المستعمرات فتسخو عليها إسرائيل أكثر، إذ يصيب الفرد فيها أكثر من ٦٠٠ م$^{3}$ سنوياً. وبالمقابل لا يصيب الفرد العربي داخل الضفة والقطاع وداخل الأرض المحتلة نفسها إلا ١٠٠م$^{3}$.

(ج) استقدمت إسرائيل نحو مليون مهاجر من الاتحاد السوفياتي السابق خلال العامين ١٩٨٩ ـ ١٩٩٠ مما خلق ضغطاً قوياً متزايداً على المياه. وهكذا فمن غير المنطق أن تتبع إسرائيل سياسات تستنزف مياهاً كثيرة ثم تصرخ بأنها في أزمة، ويلزم بالتالي «إدارة الموارد المائية إقليمياً»، أي إعادة توزيع مياه دول الجوار.

## ٦ ـ الوضع المائي في الضفة الغربية وقطاع غزة

يعتبر قطاع غزة فقيراً بالموارد المائية كما هو الحال بالموارد الطبيعية، إذ لا تزيد مساحته على ٣٦٠ كم$^{2}$، في حين يزيد سكانه على ٧٥٠ ألف نسمة في مطلع التسعينيات. وتعتبر المياه الجوفية مصدره الوحيد ويصل حجمها إلى ٦٠ مليون م$^{3}$. وتستخرج المياه من الآبار منذ أكثر من ٣٠ سنة مما أدى إلى انخفاض منسوب المياه الجوفية وتسرب مياه البحر المالحة إليها لتصل نسبة الملوحة إلى ٦٠ بالمئة. عموماً يضخ سنوياً من هذه المياه الجوفية ما بين ١٢٠ ـ ١٥٠ مليون م$^{3}$ يستخدم منها ١٠٠ مليون م$^{3}$ للزراعة والباقي للصناعة والاستهلاك المنزلي. وفي نهاية عام ٢٠٠٠ يصل الطلب على المياه في هذا القطاع إلى ما بين ٢٠٠ و٢٥٠ مليون م$^{3}$ منها ٤٢ مليون م$^{3}$ (١٧ ـ

٢١ بالمئة) للاستهلاك المنزلي[٣٢].

أما الوضع المائي في الضفة الغربية فهو يشابه الوضع المائي في القطاع المذكور، إذ قدرت مواردها المائية في منتصف الثمانينيات بـ ٦٥٠ مليون م$^3$ استخدم منها في الضفة قرابة ١٥٠ مليون م$^3$ في السنة، في حين ينقل قسم منها إلى السهل الساحلي كما تتسرب الكمية الباقية إلى المياه الجوفية[٣٣].

ومن المفارقات الموجودة في الضفة الغربية وقطاع غزة التباين الكبير للاستهلاك الحالي للمياه على مستوى المواطنين فيهما بالمقارنة مع المستوطنين الموجودين على أراضي المنطقتين. فبينما يعود للفرد الفلسطيني في الضفة والقطاع ما بين ١٢٥ و١٣٠ م$^3$/السنة، يعود للمستوطن اليهودي ما بين ٦٤٠ و١٤٨٠ م$^3$/السنة، أي من ٥,١ إلى ١١,٤ ضعفاً، أما إجمالي استهلاك الفرد الإسرائيلي فيزيد على ٥٠٠ م$^3$/السنة لكل الأغراض (الزراعية والصناعية والاستهلاك المنزلي)[٣٤].

لقد رأت السلطة الإسرائيلية في المراقبة الهيدرولوجية أداة دفاع، إذ باستنزافها لـ ٧٥ ـ ٧٠ بالمئة من مياهها، فإنها تعمل بذلك على إضعاف وتخفيض حجم المياه الأرضية فيها بهدف حماية مواردها المائية وآبارها من تعدي المياه المالحة.

## ٧ ـ الوضع المائي في العراق

تقسم الموارد المائية الحالية في العراق كما هو مألوف إلى موردين اثنين أساسيين هما:

ـ **الموارد المائية السطحية**: حيث تشكل مياه نهري دجلة والفرات (بالإضافة إلى الزاب الأعلى والزاب الأسفل) وتبلغ قرابة ٨٠ مليار م$^3$ منها ٥٠ مليار م$^3$ لنهر دجلة (٦٢,٥ بالمئة) و٣٠ مليار م$^3$ للفرات (٣٧,٥ بالمئة) وذلك قبل إنشاء مجموعة السدود والمحطات الكهربائية التركية والسدود السورية على النهرين المذكورين كما هو موضح تفصيلاً في الفقرة (ثانياً) في الفصل العاشر[٣٥].

ـ **الموارد المائية الجوفية**: وقدرها الاختصاصيون بـ ٢ مليار م$^3$ في المناطق البعيدة عن مجاري الأنهار الرئيسية.

عموماً يقدر اختصاصيو المياه في العراق حجم المياه المستغلة حالياً في بلدهم

---

(٣٢) المصدر نفسه.
(٣٣) المصدر نفسه.
(٣٤) المصدر نفسه.
(٣٥) المصدر نفسه.

بـ ٤١,٣٢ مليار م$^{3}$ في السنة كمتوسط للفترة ١٩٩٠ ـ ١٩٩٨، ولسوف ترتفع هذه الكمية خلال العقود الثلاثة القادمة إلى ٦٤,٦٥ مليار م$^{3}$ وهو الحد الأقصى الممكن تحقيقه من الوارد المائي السطحي لو بقي تصريف نهري الفرات (٧٠٠ م$^{3}$/ثا عند السماوة) ودجلة (٦٠٠ م$^{3}$/ثا عند كرمة) حيث التقاء النهرين معاً، مشكّلين شط العرب بعرض يقع بين ٥٠٠ و٢٠٠٠ م، ماراً بعد ذلك بالبصرة ليصب أخيراً عند الفاو، بعد قطع مسافة تزيد على ١١٥ كم[٣٦]. إلا أن تصريف هذين النهرين أخذ بالتناقص بسبب مجموعة السدود والمحطات الكهربائية الكبيرة التي تقيمها تركيا حالياً على النهرين المذكورين والبالغة ٢٢ سداً و١٩ محطة كهربائية.

وفي سبيل تأمين احتياجاته المائية فقد أقام العراق أيضاً العديد من السدود والمشاريع المائية تأتي في مقدمتها سدود الهندية والقادسية والرمادي ومشروع الحبانية، كما حفر قناة الثرثار التي تزود نهر الفرات بـ ٦ مليارات م$^{3}$ من مياه نهر دجلة بعد انخفاض مستوى جريانه. كذلك أنشأ العراق العديد من شبكات الري المبطنة بالخرسانة والقنوات المعلقة لري الأراضي الزراعية لديه بهدف تأمين الغذاء للسكان وبخاصة بعد عملية الحصار الجارية عليه منذ عام ١٩٩١[٣٧].

وعلى الرغم من أن العراق لم يدخل ضمن الدول المجاورة لإسرائيل، وبالتالي لا يتأثر تقريباً بالاستراتيجية الإسرائيلية للمياه، إلا أنه يتأثر كثيراً بالاستراتيجية التركية للمياه ومجموعة السدود والمحطات الكهربائية التي أقامتها تركيا على نهري دجلة والفرات كما هو موضح في الفصل التالي.

## ثانياً: الوضع المائي في تركيا

كما نعلم ينبع نهرا الفرات ودجلة من المنطقة الجنوبية التركية حيث توجد مصادر المياه الرئيسة لهذا البلد، التي قدَّر حجمها الاختصاصيون (سطحية وجوفية وغيرها) بأكثر من ٢١٤ مليار م$^{3}$. وهذه الكمية تقل قليلاً عن حجم المياه السطحية العربية (٢٣١ مليار م$^{3}$ تقريباً كما هو موضح في الفصل الخامس). وترغب تركيا حالياً في تنمية المنطقة المذكورة زراعياً (طولها ٥١٠ كم وعرضها ١٥٠ كم) عبر إقامة مجموعة السدود والمحطات الكهربائية المذكورة آنفاً وذلك لري مساحة من الأرض الزراعية تقع بين ١,٧ و٢ مليون هكتار. ويأتي في مقدمتها سد أتاتورك الكبير وتوابعه من مشاريع الري والكهرباء التي ستتحكم مستقبلاً في جريان وتصريف النهر. وسيروي هذا السد، الذي يبعد قرابة ٨٠ كم عن الحدود السورية، أكثر من ٧٠٠

(٣٦) المصدر نفسه.

(٣٧) نوفل، المصدر نفسه.

ألف هكتار، إذ له عشر عنفات كهربائية ويشكل خلفه بحيرة تتسع لـ ٤٨,٦ مليار م$^3$، أي (٤,١ أضعاف سد الطبقة السوري). لقد أدى ملء هذا الخزان إلى قطع مياه نهر الفرات بشكل غير مبرر مما أدى إلى نقص كبير في واردات النهر المعتادة بالإضافة إلى تردي نوعية مياهه، إذ ارتفع التركيز الملحي من ٤٩٠ جزءاً بالمليون خلال الفترة ١٩٨٠ ـ ١٩٨٩ إلى ١٣٦٠ جزءاً بالمليون عام ١٩٩٠. هذا ويرتبط بهذا السد نفق أورفه الاروائي بطول ٢٦,٥ كم لنقل المياه من بحيرة السد إلى المناطق الزراعية البعيدة وبتصريف يصل إلى ٣٢٨ م$^3$ في الثانية حيث يشكل ذلك ٢٥ بالمئة من الوارد الطبيعي لنهر الفرات في تركيا[٣٨]. ويضاف إلى هذا السد كلٌ من سدّيْ كيبان (١٩٧٤) وقاره قره (١٩٨٧) وبقية السدود الأخرى التي قاربت جميعها على الانتهاء مع نهاية عام ٢٠٠٠، ولسوف تخزن ما مجموعه ٩٠ مليار م$^3$، وهذا يعادل ثلاثة أضعاف مجموع الوارد المائي الوسطي السنوي لنهر الفرات، وأضعاف أضعاف حصة تركيا من المياه وفقاً لاتفاقية عام ١٩٨٧ الموقعة مع سوريا [٣٩].

وعلى رغم هذا الوضع المائي المتواضع للبلدان العربية في منطقة النزاع نرى هجمةً إسرائيلية ـ تركيةً مدعومة بمصالح نظام العولمة على الموارد المائية العربية. في الفصل التالي سنعالج أطماع كلا الدولتين في مياه البلدان العربية ذات العلاقة.

---

(٣٨) المصدر نفسه.

(٣٩) المصدر نفسه.

# الفصل العاشر

# أطماع الدول المجاورة في المياه العربية

## مقدمة

على رغم المفارقات الكبيرة بين إسرائيل كدولة محتلة للأراضي والمياه العربية وبين تركيا الدولة المسلمة المجاورة وذات العلاقات الودية مع المجتمع العربي عبر قرون من الزمن، نجد الآن أن كلتا الدولتين تنظران إلى المياه العربية نظرة استغلال وطمع. **فالأولى** تطمع في الأراضي والمياه العربية في الجنوب **والثانية** تطمع في مياه نهري دجلة والفرات بعد أن سلخت لواء الاسكندرون عن أمه سوريا واستخدمتهما وسيلة ضغط على سوريا والعراق للإقرار بمصالحها غير المشروعة وعلى حساب الحق العربي في المياه والأرض. في هذا الفصل نعرض بشكل موجز لأطماع كل من إسرائيل وتركيا بمياه البلدان العربية المجاورة لهما وهي كل من سوريا ولبنان والأردن وفلسطين ومصر والعراق.

## أولاً: أطماع إسرائيل في المياه العربية

### ١ ـ أطماع إسرائيل في المياه السورية

إن أطماع الدولة الإسرائيلية في المياه السورية تسبق وجود هذه الدولة بزمن طويل. ففي عام ١٩١٨ حدد بن غوريون حدود الدولة اليهودية فقال: «إنها تضم النقب برمته، ويهودا والسامرة والجليل وسنجق حوران، والكرك وجزءاً من سنجق دمشق (أقضية القنيطرة) ووادي عنجر وحاصبيا»[(١)]. كذلك جاء في المذكرة التي تقدمت بها المنظمة الصهيونية العالمية إلى المجلس الأعلى لمؤتمر السلام في باريس في

---

(١) نبيل فوزات نوفل، **المياه العربية: التحديات والمستقبل** ([دمشق؟]: المؤلف، ١٩٩٦).

٣ شباط/فبراير ١٩١٩ بخصوص حدود إسرائيل ما يلي: «وجبل الشيخ هو أبو المياه الحقيقي بالنسبة لفلسطين ولا يمكن فصله عنها بدون إنزال ضربة جذرية بحياتها ويجب أن يبقى تحت سيطرة أولئك الذين هم ارغب وأقدر على إعادته إلى نفعه الأقصى»[٢].

وفي نيسان/ابريل عام ١٩٢٠ وجه بن غوريون مذكرة باسم اتحاد العمل الصهيوني إلى حزب العمال البريطاني جاء فيها: «إن من الضروري أن تكون مصادر المياه التي يعتمد عليها مستقبل البلاد خارج حدود الوطن القومي اليهودي في المستقبل، فسهول حوران التي هي بحق جزء من البلاد يجب أن لا تسلخ منا»[٣].

وفي ١٦ شباط/فبراير ١٩٢٠ بعث ممثل الصهيونية الأمريكي لويس براندس برقية إلى وايزمان يطلب فيها باسم المنظمة الصهيونية العالمية تدخل الحكومة البريطانية عملياً للحيلولة دون خسارة جزء كبير من فلسطين الشمالية، وفي البرقية يقول: «الحدود الوطنية الشمالية والشرقية لا غنى عنها لقيام مجتمع يعيل نفسه بنفسه، فمن أجل تطور البلاد الاقتصادي في الشمال يجب أن تضم فلسطين مفارق مياه الليطاني عند جبل الشيخ (حرمون وإلى الشرق سهول الجولان وحوران)».

لقد ربط المعلق الإسرائيلي آرييه أفنيري بين تنفيذ المشروع العربي لتحويل روافد نهر الأردن للمنطقة العربية (١٩٦٤ ـ ١٩٦٥) واحتلال الجولان عام ١٩٦٧ فقال: «وإذا ما توقفنا قليلاً لنلقي نظرة إلى الوراء لتأكدنا من أن هذا المشروع هو الذي أدى إلى تصعيد حدة توتر العلاقات القائمة بين سوريا وبيننا الأمر الذي أدى بدوره في النهاية إلى نشوب حرب الأيام الستة، لذا يجب أن يكون واضحاً لكل من يؤمن أننا سنصل إلى السلام بإعادة الجولان أن عليه أن يورد في حسابه موضوع سلب مصادر المياه من إسرائيل. إن وجود الجولان بين يدي السوريين معناه ترك خيار سلب مصادر المياه تحت رحمتهم»[٤]. كذلك أكدت هذه المقولة صحيفة **الغارديان** البريطانية في عددها الصادر في ٢/٢/١٩٧٥ إذ قالت: «إن إسرائيل لا ترغب في النزوح ولو قيد بوصة عن مركز الجولان»[٥].

ومع مطلع الخمسينيات، أي بعد إقرار الهدنة بين البلدان العربية (بما فيها سوريا) وإسرائيل، أخذت هذه الدولة تقوم بأعمال خرق للاتفاقية المذكورة حول المناطق المجردة من السلاح. ففي عام ١٩٥٠ بدأت إسرائيل بتجفيف بحيرة الحولة

---

(٢) المصدر نفسه.

(٣) David Ben-Gurion, *Israel; a Personal History*, [translated by Nechemia Meyers and Uzy Nystar] (New York: Funk & Wagnalls, [1971]).

(٤) نوفل، المصدر نفسه.

(٥) المصدر نفسه.

والمستنقعات المحيطة بها شمالاً وأخذت تزرع قرابة ٥٤٠٠ هكتار[٦].

في عام ١٩٥٣ بنت إسرائيل محطة كهربائية شمال بحيرة طبريا كما أنجزت بناء القناة الخاصة المجردة عدا الحمة[٧]. وفي عام ١٩٥٦ وضعت إسرائيل «مشروع المياه الوطني» الذي قام على الاستفادة الكاملة من روافد نهر الأردن الأساسية وهي بانياس السوري والحاصباني اللبناني حيث تبلغ كمية المياه المصبوبة منهما في بحيرة طبريا ما يزيد على ٢٨٥ مليون م$^{3}$ منها ٤٧ بالمئة للأول و٥٣ بالمئة للثاني كما ذكر في الفصل التاسع، الفقرة (أولاً) رقم (٥).

في عامي ١٩٦٤ و١٩٦٥ أخذت إسرائيل في قصف منشآت وآليات مشروع تحويل روافد نهر الأردن إلى المناطق العربية والموجودة في منطقة الجولان بقصد تعطيله واستحالة تنفيذه. إذا كانت موارد الجولان المائية عاملاً حاسماً من عوامل الاستراتيجية الإسرائيلية تجاه الجولان وسبباً رئيساً لحرب عام ١٩٦٧ العدوانية، حيث استولت إسرائيل على مصادر المياه في الجولان، فقد بينت تصريحات زعماء هذه الدولة تشددها في التمسك بالهضبة وبمصادر مياهها، فقد قالت صحيفة **دافار** الإسرائيلية في هذا الخصوص في عددها الصادر في ١٤/١٢/١٩٧٦ ما يلي: «إن إسرائيل لن تعيد هضبة الجولان إلى سوريا ولو مقابل اتفاقية سلام»[٨]. لقد رافق السيطرة الإسرائيلية على مياه الجولان إقامة المستوطنات في قرى الهضبة المستولى عليها من جهة، وإقامة المشاريع المائية ـ الزراعية بهدف استغلال المياه إلى أقصى حد ممكن من جهة أخرى، وذلك في مساحة قدرت بـ ١٥ ألف كم$^{2}$ تضم ١٤٧ قرية و١٠٨ مزارع[٩]. حالياً تحصل إسرائيل على ثلث استهلاكها من مياه الشرب والزراعة والاستعمالات الأخرى من مياه الجولان وجبل الشيخ، كما أنجزت مشروع تحويل نهر الأردن بالإضافة إلى سيطرتها على نصف مجرى نهر اليرموك، وتحاول إسرائيل الآن جاهدة وقف تنفيذ مشروع سد الوحدة بين سوريا والأردن الذي بدئ بتنفيذه عام ١٩٨٧ وانتهت مرحلته الأولى عام ١٩٩١. على صعيد الاستثمار المباشر لمياه الجولان أخذت إسرائيل خلال العقود الثلاثة الماضية بحفر العديد من الآبار وأنشأت محطة ضخ المياه من بحيرة رام التي تقع عند أقدام جبل الشيخ إلى المستوطنات وإلى المشروعات الزراعية الملحقة بها.

---

(٦) المصدر نفسه.

(٧) **دافار**، ١٤/١٢/١٩٧٥.

(٨) المصدر نفسه.

(٩) ابراهيم عبد الكريم، «ندوة صحفية حول الأمن المائي العربي وحرب المياه في الشرق الأوسط،» **مجلة العالم**، العدد ٤٠١ (١٩٩١)، ص ١٤.

والأخطر من هذا كله ما يردده الإسرائيليون في كتاباتهم حول استبعاد سوريا من التسوية الإقليمية للمياه، إذ يؤكد إليشع كالي في كتابه **المياه والسلام** هذه الرؤية ويقول: «وتمثل المنطقة بحسب رأيه السياسي والمائي والجغرافي كلا من مصر وإسرائيل والأردن ولبنان». وقد استثنى سوريا على الرغم من حدودها المشتركة مع إسرائيل[١٠]. ويقصد بذلك استثناء التفاوض مع سوريا حول مصادر المياه في الجولان وقصر عملية التفاوض مع لبنان والأردن ومصر حول الاستفادة من مياه النيل واليرموك والليطاني. وتشير العديد من الدلائل إلى أن إسرائيل تقوم منذ عدة سنوات بجر مياه النهر الأخير عبر قساطل مدتها تحت الأرض أثناء احتلالها لبحيرة سد القرعون عام ١٩٨٢، إذ تضخ أكثر من ٥٠ مليون م$^{٣}$ سنوياً[١١].

*هذه الأقوال والأفعال الإسرائيلية تؤكد أطماع هذه الدولة العنصرية كما تؤكد صعوبة تحقيق السلام بين سوريا وإسرائيل* من زاوية المياه على الأقل نظراً للمماطلة الإسرائيلية في عملية المفاوضات. فخلال عقد من الزمان ما زالت هذه الدولة تراوغ وتضع العراقيل بوجه عملية السلام، هذه العملية التي تريدها إسرائيل مع الأرض والمياه عوضاً من إعادة الأرض والمياه إلى أهلها السوريين مقابل السلام العادل والشامل.

## ٢ ـ أطماع إسرائيل في المياه اللبنانية

لقد نظرت إسرائيل والحركة الصهيونية العالمية إلى لبنان ومياهه النظرة نفسها التي نظرتها إلى كل من الأراضي والمياه السورية، وأطماعها في مياهه قديمة لا في مناطقه الجنوبية فحسب بل في جميع الأراضي اللبنانية كما هو وارد في التوراة بحسب معتقداتهم الدينية[١٢]:

«كل مكان تدوسه بطون أقدامكم يكون لكم من البرية ولبنان»[١٣]

«وأرض الجبليين وكل لبنان نحو شروق الشمس من بعل جاد تحت جبل حرمون إلى مدخل حماة»[١٤]

---

(١٠) إليشع كالي، **المياه والسلام: وجهة نظر إسرائيلية**، ترجمة رندة حيدر؛ مراجعة أحمد خليفة (بيروت: مؤسسة الدراسات الفلسطينية، ١٩٩١)، ص ٩٩.

(١١) نوفل، **المياه العربية: التحديات والمستقبل**.

(١٢) المصدر نفسه.

(١٣) **الكتاب المقدس**، «سفر التثنية،» الإصحاح ١١، الآية ٢٤.

(١٤) المصدر نفسه، «سفر يشوع،» الإصحاح ١٣، الآية ٥.

«كل موضع تدوسه بطون أقدامكم لكم أعطيته كما كلمت موسى. من البرية ولبنان هذا إلى النهر الكبير نهر الفرات»(١٥)

وفي ضوء هذه الأفكار السابقة كتب الصهيوني الأمريكي هوراس مير كالين في كتابه **الصهيونية والسياسة العالمية**: «إن مستقبل فلسطين بأكمله هو بأيدي الدولة التي تبسط سيطرتها على أنهر الليطاني واليرموك ومنابع الأردن»(١٦).

كذلك لتنفيذ الآراء والأفكار السابقة تقدمت المنظمة الصهيونية العالمية في ٣/٢/١٩١٩ بمذكرة إلى المجلس الأعلى لمؤتمر السلام بباريس بينت فيها حدود فلسطين التي ترغب فيها وكما يلي: «تبدأ الحدود في الشمال بنقطة تقع بجوار صيدا على البحر الأبيض المتوسط وتتبع مجاري مياه الجبال اللبنانية حتى جسر القرعون ومنها إلى البيرة، متبعة الخط الفاصل بين حوضي وادي القرعون ووادي التَّيم. كذلك يجب وضع ترتيبات دولية لحماية حقوق المياه للسكان الذين يعيشون إلى الجنوب من نهر الليطاني»(١٧).

في ١٦ شباط/فبراير ١٩٢٠ بعث *ممثل الصهيونية الأمريكية لويس براندس* ببرقية إلى الحكومة البريطانية يطلب فيها التدخل للحيلولة دون خسارة جزء كبير من فلسطين الشمالية. وقد جاء في البرقية ما يلي: «ولتطور البلاد الاقتصادي في الشمال ينبغي أن تضم فلسطين مفارق مياه الليطاني عند جبل الشيخ وسهول الجولان وحوران في الشرق»(١٨). وهذا وتبرر إسرائيل رغبتها في السيطرة على لبنان ومياهه بكونه معبراً طبيعياً لبلاد الشام وحصناً يقيها التفاف سوريا على حدودها مع لبنان البالغة ٧٩ كم(١٩).

من جهة أخرى يعمل قادة إسرائيل والصهيونية العالمية على إلغاء الوجود اللبناني، وفي هذا الخصوص يقول موشي أوقفير: «إن وجود لبنان خطأ تاريخي وجغرافي»(٢٠). وفي عام ١٩٣٩ انتدبت الحكومة الأمريكية اليهودي الأمريكي لودرميلك خبير الري إلى فلسطين لدراسة أوضاعها المائية حيث أوصى بتحويل مياه

---

(١٥) المصدر نفسه، «سفر يشوع،» الإصحاح ١، الآيتان ٣ ـ ٤.

(١٦) كالي، **المياه والسلام: وجهة نظر إسرائيلية**، ص ٩٩.

(١٧) *The Middle East and North Africa in World Politics: A Documentary Record,* compiled, translated, and edited by J. C. Hurewitz (New Haven, CT: Yale University Press, 1991), pp. 138-140.

(١٨) نوفل، **المياه العربية: التحديات والمستقبل**.

(١٩) مؤسسة الأرض للدراسات الفلسطينية، **استراتيجية الصهيونية وإسرائيل تجاه المنطقة العربية والحزام المحيط بها**، إشراف حبيب نوفل قهوجي (دمشق: المؤسسة، ١٩٨٢)، ص ٣٥.

(٢٠) أحمد ابراهيم العلي، **الأطماع الصهيونية في المياه اللبنانية** (بيروت: دار صادر، ١٩٩٣).

نهري الحاصباني وبانياس إلى فلسطين(٢١)، كما سيرد معنا في الفصل الثاني عشر. كما طالب بتجفيف بحيرة الحولة والاستيلاء على نهر الليطاني وتحويل مياه نهري اليرموك والزرقاء واستغلال المياه المذكورة في مشروعات داخل فلسطين(٢٢).

بشكل عام بدأت إسرائيل بالتخطيط للاستيلاء على الأراضي اللبنانية منذ عام ١٩٢٣ حيث استطاعت ضم ١٧ قرية بموجب اتفاقية حسن الجوار المعقودة بين الانتداب البريطاني على فلسطين والانتداب الفرنسي على لبنان، وارتفع هذا العدد إلى ٣٠ قرية حتى عام ١٩٤٨(٢٣).

يرى عصام خليفة وآخرون أن هدف إسرائيل من عرض الوثائق التاريخية والتصريحات والإجراءات المختلفة للسياسيين والعسكريين والمفكرين الإسرائيليين إنما هو تشريع سرقة المياه اللبنانية التي بلغت أكثر من ٢١٠ ملايين م$^3$ سنويا من مياه الحاصباني والوزاني ومن المياه الناتجة من ذوبان الثلوج في الهضاب الغربية لجبل الشيخ، ومن نهر الليطاني والأطراف الغربية لجبل حرمون(٢٤).

في عام ١٩٨٥ قال رئيس الحزب الوطني الإسرائيلي: «إن على الحكومة الإسرائيلية ضم منطقة جنوب لبنان الممتدة بين الحدود الإسرائيلية ونهر الليطاني وطرد السكان اللبنانيين الرافضين التعاون مع إسرائيل». وأكد هذا القول في ما بعد رئيس الأركان السابق رفائيل إيتان عام ١٩٨٦ حيث قال: «إن على الجيش الإسرائيلي إعادة انتشاره حتى نهر الليطاني»(٢٥).

وفي ما يخص نهر الليطاني تجمع المراجع المائية على قيام إسرائيل بالعديد من المشاريع الخاصة بشق الأنفاق (نفق من الخردلي قرب دير ميماس وحتى قرية كفركلا الحدودية بطول ١٧ كم انتهت منه عام ١٩٨٦) وإقامة المضخات وخزانات المياه ووصلها بأنابيب ضخمة ربطتها بشبكة المياه الخاصة بمستعمراتها في الجليل الأعلى، بالإضافة إلى جر مياه النهر المذكور إلى بحيرة طبريا عن طريق أنابيب ضخمة مدفونة تحت الأرض وغير ذلك من المشاريع المختلفة. وأثناء الاحتلال كانت إسرائيل تسيطر على أكثر من ٣٠ كم من مجرى نهر الليطاني بعد خروجه من معمل مركبا حتى جسر القعقعية وهي بذلك كانت تسرق ما يقارب ١٥٠ مليون م$^3$ من مياه النهر(٢٦).

---

(٢١) عصام خليفة، في: الحياة، ٢٧/١/١٩٩٢.

(٢٢) مؤسسة الأرض للدراسات الفلسطينية، العدوان (دمشق: المؤسسة، ١٩٧٢)، ص ٢٦١.

(٢٣) نوفل، المياه العربية: التحديات والمستقبل.

(٢٤) مصطفى طلاس، آفاق الاستراتيجية الصهيونية (دمشق: دار طلاس، ١٩٨٥).

(٢٥) العلي، الأطماع الصهيونية في المياه اللبنانية.

(٢٦) المصدر نفسه.

وعموماً نفذت إسرائيل خلال العقود القليلة الماضية العديد من المشاريع المائية للسيطرة على المياه اللبنانية نذكر أهمها في ما يلي:

أ ـ مشروع كوتون عام ١٩٥٤ الذي اعتمد أساساً مشروع لودرميلك لنقل ٤٠٠ مليون م$^3$ من مياه الليطاني إلى إسرائيل وكذلك نقل مياه الأردن العلوي من شمال بحيرة طبريا إلى خزان في سهل البطوف ثم ينقل من هناك إلى النقب الشمالي بواسطة قناة[٢٧].

ب ـ مشروع تجفيف بحيرة الحولة عام ١٩٥٠ ـ ١٩٥٧ حيث تمت إزالة المستنقعات في المنطقة مما سهل حركة القوات الإسرائيلية للاعتداء على سوريا ولبنان بعد إزالة المانع الطبيعي.

ج ـ مشروع جونستون عام ١٩٥٣ ـ ١٩٥٥ الذي خص إسرائيل بكمية ٣٩٤ مليون م$^3$ من المياه العربية وقد رفضه لبنان وسوريا (كما سيمر معنا في الفصل الثاني عشر)[٢٨].

د ـ مشروع فاتيس القاضي بجر ٤٠٠ مليون م$^3$ من نهر الليطاني وضخها إلى المشروع المائي الإسرائيلي الرئيسي (الناقل القطري) في أوائل السبعينيات. وجاء عدوان عام ١٩٨٢ على لبنان لتكريس هذا المشروع[٢٩].

هـ ـ إقامة محطات مركزية لضخ المياه الجوفية من الأراضي اللبنانية في القطاعين الأوسط والشرقي وفي الحدود الغربية من القطاع الغربي في الجنوب اللبناني المحتل إلى داخل إسرائيل[٣٠].

## ٣ ـ أطماع إسرائيل في المياه الأردنية

بينا في الفصل السابق الفقرة (أولاً) رقم (٣) أن الأردن بلد محدود المياه وأن نهر الأردن ونهر اليرموك هما محورا ومصدرا مياهه السطحية. ومع ذلك كان نهر الأردن أول أطماع إسرائيل في مياه هذا القطر العربي، ففي الوقت الذي كان جونستون يقوم بجولاته المكوكية بين إسرائيل والبلدان العربية المعنية بنهر الأردن كانت إسرائيل تضع خطتها المائية العشرية ١٩٥٣ ـ ١٩٦٣ لتضاعف مواردها المائية (البالغة ٨١٠ ملايين م$^3$ عام ١٩٥٣ والمرتفعة إلى ١٧٣٠ مليون م$^3$ عام ١٩٦١) على حساب

(٢٧) المصدر نفسه.

(٢٨) عصام خليفة، في: الحياة، ٢٧/١/١٩٩٢.

(٢٩) المصدر نفسه.

(٣٠) المصدر نفسه.

حوض ونهر الأردن وروافده والمياه الجوفية المجاورة له في الشمال. وقد اعتمدت خطتها هذه وقررت أخذ ٧٠٠ مليون م$^3$ من مياهه ونقلها إلى النقب في قناة تمتد من طبريا وحتى النقب قرب بئر السبع[٣١].

وكان لرفض البلدان العربية للإجراء الصهيوني المذكور بعد إنجاز المشروع عام ١٩٦٤ واتخاذ إجراءات مضادة تمثلت بإجراءات تحويل منابع الأردن عام ١٩٦٥، أن اتخذت إسرائيل ذلك عذراً لعدوان ٦ حزيران/يونيو ١٩٦٧ وسيطرت على باقي الأراضي الفلسطينية في الضفة وقطاع غزة وعلى سيناء وهضبة الجولان، وبالتالي سيطرت على منابع نهر الأردن في الجولان وعلى منابعه الأخرى بعد اجتياح لبنان عام ١٩٨٢. وهكذا أصبحت إسرائيل المستغل الأوحد لنهر الأردن الذي تسحب منه سنوياً ما يزيد على ٦٠٠ مليون م$^3$، أي أكثر بـ ٢٢٥ مليون م$^3$ عما خصها به مشروع جونستون[٣٢].

أما بخصوص نهر اليرموك فهو يعتبر أهم روافد نهر الأردن، وهو يشكل الحدود السورية ـ الأردنية بطول ٦٦ كم وتنحدر ٨٤ بالمئة من طاقته من سوريا (٤٠٠ مليون م$^3$). وعلى رغم كون النهر العربي المنبع والمجرى إلا أن مشروع جونستون أعطى إسرائيل الحق في استغلال ٢٥ مليون م$^3$ منه. ولكن إسرائيل المعتدية وبعد عدوان عام ١٩٦٧ زادت من قدرتها على التحكم بمياه النهر فأخذت تضخ منه أكثر من ١٠٠ مليون م$^3$ سنوياً[٣٣].

## ٤ ـ أطماع إسرائيل في مياه الضفة الغربية وقطاع غزة

بعد إنشاء دولة إسرائيل عام ١٩٤٨ أخذت هذه الدولة المغتصبة تعيش هاجس القلق، كون الضفة الغربية المصدر الأساسي للمياه الجوفية وكونها مصدر تغذية العديد من الينابيع والأنهار المتجهة غرباً إلى الساحل الفلسطيني أو شرقاً إلى وادي الأردن والبحر الميت. وبعد عدوان حرب الأيام الستة وضعت الحكومة الإسرائيلية يدها على كل مصادر مياه الضفة وقطاع غزة وباشرت هي بحفر الآبار العميقة ومنعت الفلسطينيين من حفر الآبار بل حددت الكمية السنوية القصوى للمياه المسموح باستغلالها من قبلهم بـ ٢١٠ ملايين م$^3$ منها ١٢٠ مليون م$^3$ للضفة الغربية

---

(٣١) عطا الله أبو سيف، «إسرائيل والمشاريع المائية في فلسطين المحتلة،» **العلم والتكنولوجيا**، العددان ١٧ ـ ١٨ (تموز/يوليو ١٩٨٩)، ص ١٥٩.

(٣٢) علي الجرباوي ورامي عبد الهادي، «مياه دولة فلسطين: من الاستلاب إلى الاسترداد،» **مجلة الدراسات الفلسطينية**، العدد ٤ (خريف ١٩٩٠)، ص ٩٣.

(٣٣) نوفل، **المياه العربية: التحديات والمستقبل**.

و٩٠ مليون م$^3$ لقطاع غزة[٣٤]. وأخذت هي باستهلاك مياه المناطق الفلسطينية العربية ولكمية تزيد على ٥٦٤ مليون م$^3$ سنوياً، أي تحصل إسرائيل على قرابة ٣٠ بالمئة من حاجاتها المائية من مياه مصدرها الضفة الغربية (٤٥٠ مليون م$^3$)، في حين لا يحصل الفلسطينيون منها سوى على ٤٥ مليون م$^3$[٣٥]. أما في قطاع غزة فتسحب إسرائيل قرابة ١٤٠ مليون م$^3$ سنوياً من الخزان الجوفي الرملي مقابل طاقته المقدرة بـ ٦٠ مليون م$^3$/ السنة[٣٦].

## ٥ ـ أطماع إسرائيل في المياه المصرية

من المعروف أن إسرائيل تنفذ استراتيجيتها في السيطرة على مصادر المياه العربية وسرقتها خطوة خطوة ولا تسقط من حساباتها أبداً مياه نهر النيل بهدف التوسع وجلب المستوطنين الجدد. ولقد ظهرت نياتها واضحة تجاه مياهه بعد اتفاقات كامب ديفيد بكل بساطة. فقد كتب كبير مهندسيها المائيين إليشع كالي في هذا الخصوص: «قبل آلاف السنين جذبت مصادر مياه نهر الأردن سبط دان الإسرائيلي وكانت سبباً للحرب، لكن مياه نهر النيل جذبت يعقوباً وأبناءه إلى مصر خلال القحط في أراضي كنعان وكانت سبباً للاتفاق. وقديماً كان الحل التقني لمشكلات اختلال التوازن بين المناطق الوفيرة المياه والمناطق القليلة المياه يتمثل في انتقال الناس إلى المياه، واليوم يكمن الحل التقني لهذه المشكلات بنقل المياه إلى الناس»[٣٧]. ويقول هذا الاختصاصي في المياه إن مشاكل إسرائيل المائية يمكن حلها ولفترة طويلة باستخدام ١ بالمئة من مياه النيل، أي ما يعادل ٨٠٠ مليون م$^3$ من أصل ٨٠ مليار م$^3$ إيراد النهر بأكمله.

لقد أغرى الرئيس السادات رئيس وزراء إسرائيل مناحيم بيغن أثناء مفاوضات السلام في كامب ديفيد عام ١٩٧٩ بمد إسرائيل بالمياه من نهر النيل لتصل إلى النقب والقدس بهدف بناء المستوطنات، في حال تساهله وإيجاد حلول لمشكلة القدس والمستوطنات، إلا أن رد بيغن تمثل بالفصل بين القيم التاريخية والخلقية مثل القدس والنواحي المادية، ورغب في فصل الموضوعين أحدهما عن الآخر[٣٨].

---

(٣٤) المصدر نفسه.

(٣٥) أحمد هيبي، «أزمة الثروة المائية في إسرائيل،» مجلة الدراسات الفلسطينية، العدد ٥ (شتاء ١٩٩١)، ص ٣٧٠.

(٣٦) نوفل، المصدر نفسه.

(٣٧) كالي، المياه والسلام: وجهة نظر إسرائيلية.

(٣٨) عبد العظيم أبو العطا، مفيد شهاب ودفع الله رضا، نهر النيل: الماضي والحاضر والمستقبل (القاهرة: دار المستقبل العربي، ١٩٨٥)، ص ٩.

إن تحقيق هكذا فكرة، لا سمح الله، يقود إلى مضاعفة الأرض الزراعية الإسرائيلية ٢٠ ضعفاً على الأقل والحصول على ٢١٠ ألف هكتار جديد في منطقة النقب وبالتالي مضاعفة سكان إسرائيل عدة مرات. لقد رد الاختصاصيون والوطنيون المصريون على ذلك وقالوا بأن هناك ٣٨٠ ألف هكتار قابلة للاستصلاح في سيناء يمكن أن يعيش عليها قرابة خمسة ملايين فلاح مصري(٣٩).

## ٦ ـ الأطماع الإسرائيلية ـ الإثيوبية

تحاول إسرائيل من خلال تعاونها مع إثيوبيا إنشاء ٢٦ سداً على نهر النيل الأزرق لري ٤٠٠ ألف هكتار وإنتاج ٣٨ مليار كيلوواط من الطاقة الكهرومائية، الأمر الذي سيحرم مصر من خمسة مليارات م$^3$ من المياه. وكما أوضحنا في الفصل السابق فإن الطلب على المياه فيها يزداد باستمرار وتزداد معه الفجوة بين طلبه وعرضه مما يزيد حجم العجز المائي فيها إلى أكثر من ٢١ مليار م$^3$(٤٠).

كذلك تحاول السودان تحقيق خطط التنمية الزراعية من خلال مشاريع الري المختلفة فيها، وإذا نفذت إثيوبيا خططها في بناء السدود الستة على نهر النيل فلا بد من ظهور الإشكاليات مع إثيوبيا والدول الأخرى المشاطئة لهذا النهر.

من جهة أخرى تغيب عن فكر المواطن العربي أطماع إسرائيل في البحر الأحمر الذي يعتبر، بحكم موقعه بين الأردن والسعودية واليمن والسودان والصومال وجيبوتي، بحيرة عربية كون الدول المذكورة تحيط بأكثر من ٩٠ بالمئة من شواطئه(٤١). وتتمثل أطماع إسرائيل في هذا البحر بتخفيف أثر المقاطعة العربية لها من جهة، واستخدامه في أغراضها العسكرية وأهدافها الاقتصادية كممر لتجارتها مع الدول الأفريقية والآسيوية والمنطقة الأسترالية من جهة أخرى.

ولا يغيب عن آراء الفنيين والعسكريين أهمية هذا البحر للأمن العربي بصفته شرياناً استراتيجياً حيوياً للمواصلات البحرية العربية الداخلية والخارجية. وتشمل قضية البحر الأحمر خليج العقبة ومضائق تيران ومضيق السويس ومضيق باب المندب. في هذا المجال لا بد من التذكير بما قاله الدكتور عبد الله عبد المحسن السلطان في كتابه **البحر الأحمر والصراع العربي ـ الإسرائيلي**: «بدأت استراتيجية إسرائيل حيال البحر الأحمر عام ١٩٤٩ فاحتلت في ١٠/١٠/١٩٤٩ بقعة على شاطئه وأطلقت عليها اسم إيلات في ٢٥/٦/١٩٥٢. وخلال حرب عام ١٩٥٦ مع مصر وعام ١٩٦٧ مع

---

(٣٩) المصدر نفسه، ص ٩.

(٤٠) نوفل، **المياه العربية: التحديات والمستقبل**.

(٤١) المصدر نفسه.

الدول العربية مصر وسوريا والأردن احتلت سيناء ومضائق تيران ومنطقة شرم الشيخ المطلة على المضائق المذكورة وتحكمت بها». وخلال الفترة ١٩٧٠ ـ ١٩٧١ أدركت سوريا والعديد من الدول العربية مطامع إسرائيل في البحر الأحمر وبخاصة في جزر حالب ودهلك، وحذرت جامعة الدول العربية آنذاك من الوجود الإسرائيلي في منطقة أبو الطير وحالب ودهلك بموافقة الدولة الإثيوبية[٤٢].

لقد وصف بن غوريون أول رئيس لإسرائيل ميناء إيلات كمنفذ على البحر الأحمر بأنه «موت أو حياة إسرائيل». كما وصفه موشي دايان وزير الحرب في إسرائيل في السبعينيات (١٩٧٥) بأنه بوابة لآسيا وأفريقيا تتاجر إسرائيل من خلاله.

يضاف إلى كل ذلك احتلال إسرائيل عدداً من الجزر ذات الموقع الاستراتيجي في الجزء الجنوبي من البحر الأحمر بشكل مباشر أو غير مباشر، كالتأجير والإعارة من إثيوبيا، مثل حالب ودهلك وحنش الكبرى والصغرى وذكر وأبو عيل، وذلك لاستخدامها في التجسس على البلدان العربية وتقليل النفوذ الاستراتيجي العربي. ويتبلور ذلك في النشاط المعادي للعرب في كل من إريتريا والصومال والسودان واليمن وجيبوتي[٤٣].

## ثانياً: أطماع تركيا في المياه العربية

إذا كانت إسرائيل في تصرفاتها تجاه المياه العربية تحكمها سياسة الاستيطان والتوسع لإفقار العرب وإضعاف قوتهم وتصحر أراضيهم، فإن تصرفات تركيا حيال نهري الفرات ودجلة تحكمها دوافع سياسية واقتصادية لا تقل في نهاية الأمر خطراً عن تصرفات إسرائيل. وإذا كانت تصرفات إسرائيل تحكمها العداوة التاريخية والظلم والاغتصاب، فليس لموقف تركيا هذا من تبرير البتة وذلك بحكم الجوار والتاريخ والدين. ومن المؤسف أن يسمع المواطن العربي تهديدات المسؤولين الأتراك بقطع مياه النهرين عن سوريا والعراق عند معارضتهما للرغبات التركية السياسية منها أو الاقتصادية، وبخاصة ما يتعلق منها بلواء الإسكندرون السوري المسلوخ عام ١٩٣٩، وبالتعاون الاستراتيجي العسكري والتقني والاقتصادي بين تركيا وإسرائيل الذي يشمل في ما يشمل موضوع المياه.

لقد استغلت تركيا ضعف القرار العربي الموحد واختلاف وجهات النظر السورية ـ العراقية تجاه الأحداث السياسية في المنطقة العربية خلال العقود الثلاثة

---

(٤٢) المصدر نفسه.

(٤٣) المصدر نفسه.

السابقة، ولعبت على تناقضاتها إلى أقصى الحدود. وكانت هذه الحالة السياسية بين البلدين العربيين المذكورين من أهم نقاط الضعف في موقفهما تجاه المطامع التركية في استغلال مياه نهري الفرات ودجلة.

وكما نعلم يشكل نهر الفرات وحده العمود لمشاريع الري والكهرباء وخطط التنمية السورية والعراقية، إذ يمثل هذا النهر قرابة ٨٠ بالمئة من الموارد المائية للأولى و٣٨ بالمئة من الموارد المائية للثانية. وكما نعلم أقامت الدولتان العربيتان المذكورتان العديد من المشاريع المائية والسدود على نهر الفرات أبرزها كان سد الطبقة الذي شكل خلفه بحيرة الأسد بطاقة تخزينية قدرها ١١,٧ مليار م$^{3}$، بالإضافة إلى تركيب ثمانية مولدات كهربائية كبيرة تنتج ٢٥٠٠ كليووات/ساعة، كما يمكنه ري ٦٤٠ ألف هكتار من الأراضي الزراعية[٤٤]. ويضاف لهذا السد بناء سدين آخرين في عقد التسعينيات هما سد تشرين وسد البعث الحديثان بقدرة تخزينية قدرها ٤,٤٢ مليار م$^{3}$. أما العراق فقد أقام عدة مشاريع ري على نهر الفرات أهمها سدا الهندية القديم والرمادي ومشروع بحيرة الحبانية.

أما تركيا فهي صاحبة المشروع المائي الأكبر والأهم والأخطر على مستقبل نهر الفرات، ويتمثل هذا المشروع بإقامة مجموعة سدود ومحطات كهربائية يصل عددها إلى ٢٢ سداً و١٩ محطة كهربائية.

إن إنشاء مجموعة السدود المائية التركية على نهري الفرات ودجلة قد خلق ويخلق مضاعفات خطيرة على حياة ملايين المزارعين في سوريا والعراق وعلى إنتاجهم الزراعي، ويؤدي كذلك إلى تقليص القدرة الكهربائية في كلا البلدين. فلقد أدى مَلء بحيرة سد أتاتورك عام ١٩٩٠، في مرحلتها الأولى، إلى قطع المياه عن سوريا والعراق لمدة شهر كامل، مما انعكس سلباً على الإنتاج الزراعي وحياة الإنسان والحيوان وأدى إلى توقيف عنفات سد الطبقة عن العمل وبالتالي انقطاع التيار الكهربائي في العديد من المدن السورية.

ويقدر الخبراء أنه عند إتمام تركيا لمشاريعها المائية على نهر الفرات ودجلة عام ٢٠٠٠ لن يدخل لسوريا من مياه نهر الفرات سوى ٢٠ مليار م$^{3}$ أو أقل من ذلك. وهذه الكمية لا تكفي سوريا وحدها، وهي التي يتزايد سكانها بشكل كبير، وبالتالي

---

(٤٤) Mahmoud Al-Ashram, «Zur Betriebswirtschaftlichen Gestaltung der Landwirtschaftlichen Produktions Prozesse auf der Bewasserungsflachen des Euphrat-projektes in der S. A. R.» (Diss. K. M. U., Leipzig, Deutschland, 1972).

يزداد الطلب على الغذاء، علماً بأن العراق يستغل حالياً قرابة ٨,٦ مليار م٣ من مياه النهر، فكيف سيكون عليه الوضع إذاً في القرن الحادي والعشرين؟[٤٥].

والواقع أن تركيا ليست بحاجة إلى استهلاك هذه الكميات من المياه ولا إلى إقامة هذا العدد من السدود. وفي رأينا أنها تنظر إلى المياه نظرة اقتصادية (كالنفط) تباع وتشترى. وقد رأينا بوادر ذلك في الاتفاقات المعقودة حديثاً بين تركيا من جهة، وإسرائيل والأردن من جهة أخرى، في السنة الأخيرة لشراء المياه.

## ثالثاً: المياه العربية والشرق أوسطية

من العرض السابق لواقع المياه العربية ومستقبلها وأطماع الدول المجاورة فيها، تتبلور مجموعة من الحقائق الخاصة بمسألة المياه بالمنطقة العربية والدول المجاورة لها تتمثل بـ:

- الأهمية الحيوية للمياه لشعوب المنطقة وأنها (أي المياه) أصبحت نقطة ارتكاز أساسية لدول المنطقة، وبخاصة بعد انحسار الاتجاه العسكري نسبياً وتقدم الاتجاه التنموي السلمي.

- تعاني معظم دول المنطقة باستثناء تركيا من مأزق التبعية المائية حيث أصبحت المياه سلعة استراتيجية مثيرة للفرقة أو التوافق.

- غياب الاتفاقات الدولية والإقليمية المنظمة لعملية الانتفاع بالمياه.

- تصاعد عمليات تدهور الأراضي وتصحرها بسبب الفجوات المائية في بعض البلدان العربية.

- إدراج البعد المائي للمنطقة في أبعادها السياسية والاقتصادية والاجتماعية.

- وجود الأطماع الدولية والإقليمية في المياه العربية كما هو الحال في النفط العربي.

في ضوء هذه الحقائق بلورت إسرائيل، بالتعاون مع قادة النظام العالمي الجديد، مفهوم الشرق أوسطية. ويقوم شقه المائي على المشاريع المائية الثنائية والمتعددة الأطراف وقاسمها المشترك إسرائيل، التي قدمت ٢٣ مشروعاً مائياً للمفاوضات المتعددة الأطراف (اللجنة المائية) نصفها يتعلق بوادي الصدع الممتد من سوريا حتى البحر الأحمر مروراً بمصر والسعودية، ويقسم المشروع إلى أربع مناطق جغرافية هي:

---

(٤٥) عبد الأمير دكروب، «مستقبل الصراع حول المياه في الشرق الأوسط،» **الفكر العربي**، السنة ١٥، العدد ٧٦ (ربيع ١٩٩٤)، ص ٢٣٨.

- وادي الأردن من بحيرة طبريا وحتى البحر الميت.

- البحر الميت ومنحدراته الشرقية والغربية.

- الغور الجنوبي الممتد على مسافة ٤٠ كم جنوب البحر الميت.

- وادي عربة جنوباً وحتى البحر الأحمر(٤٦).

وتقع معظم هذه المشاريع في إسرائيل باستثناء مشروع واحد في الضفة الغربية وثلاثة مشاريع في قطاع غزة. أما النصف الآخر من المشاريع، بحسب وجهة نظر إسرائيل، فيتعلق بمشروعات مشتركة بين تركيا والأردن وسوريا وإسرائيل وغيرها من الدول المجاورة. وتشمل هذه المشروعات:

- مشروعات نقل مياه النيل إلى الشرق، أي إلى إسرائيل وسيناء.

- مشروع إسرائيلي ـ أردني مشترك لاستثمار نهر اليرموك.

- مشروع التعاون الكامل بين الأردن وإسرائيل لاقتسام المياه الجوفية.

- تقسيم مياه نهر الأردن بين لبنان وإسرائيل والأردن.

- تقسيم مياه نهر الفرات بين تركيا وسوريا والعراق.

- استيراد المياه من تركيا.

لقد كانت معظم هذه المشروعات محور مفاوضات لجنة المياه في المباحثات المتعددة الأطراف التي سنشير إليها في الفصل الثاني عشر حيث أعطتها إسرائيل جل اهتمامها. من جهة أخرى شاركت إسرائيل فعلاً في وضع خطة لإقامة مركز إقليمي لأبحاث تحلية المياه في مسقط، برعاية دولية، مع تمويل أوروبي وياباني وأمريكي، الأمر الذي وفر لإسرائيل فرصة لعب الدور الفني والتقني، وبالتالي جني الربح الإقليمي السياسي والاقتصادي. وهذا ما تسعى إليه هذه الدولة المغتصبة للأرض والمياه.

هذه الأطماع الإسرائيلية ـ التركية في المياه العربية تبلورت على مر العقود الماضية في أزمات بين دول المنطقة، وقد تحول بعض هذه الأزمات إلى حروب، كما هو الحال مع إسرائيل، وإلى تهديدات بالحرب صرح بها المسؤولون الأتراك عام ١٩٩٩ ضد سوريا. وفي الفصل التالي سنحاول عرض هذه الأزمات المائية والخيارات السياسية والتقنية المعروضة لحلها.

---

(٤٦) نوفل، المياه العربية: التحديات والمستقبل.

# الفصل الحادي عشر

# أزمات المياه في المنطقة العربية

## مقدمة

تبلورت النزاعات على مياه الأنهار الدولية الكبيرة كالغانج والفرات ودجلة والأردن وغيرها بعد الحرب العالمية الثانية، حيث أخذت الدول النامية تنفصل رويداً عن الدول المستعمرة كبريطانيا وفرنسا وإسبانيا والبرتغال وغيرها. وكانت هذه الدول المستعمرة عمدت إلى تفتيت الدول النامية المستقلة حديثاً (المستعمرة سابقاً)، فهذا نهر الغانج حيث الخلافات بين الهند وبنغلاديش، وهذا نهر الفرات ودجلة حيث الخلافات بين تركيا من جهة، وسوريا والعراق من جهة أخرى، وهذا نهر الأردن حيث زرعت بريطانيا والولايات المتحدة الأمريكية إسرائيل في قلب الوطن العربي فلسطين لتعمل على استغلال المياه العربية في عقر داره. وكأن الدول المستعمرة للوطن العربي في النصف الأول لهذا القرن لم تكتف بالنفط وغيره من الثروات العربية فعمدت إلى الضغط على الشعب العربي من خلال إسرائيل، وسلبه لمقومات الحياة الأساسية وهي المياه، مبتدئة بمياه فلسطين ومحاولة الإجهاز على منابع المياه في الجولان وجنوب لبنان.

ونعتقد أن الاستراتيجية الاستعمارية الحالية للدول الغربية تتمثل في مطلع الألفية الثالثة بالضغط على الشعوب العربية من خلال مورد المياه بعد أن استحكمت بمورد النفط وأمواله. فالاستراتيجية الأمريكية ـ الإسرائيلية ـ التركية، من جهة، تقوم على مبدأ السيطرة على مياه نهري الفرات ودجلة وري مساحات كبيرة في شرق وجنوب الأناضول (بين مليون ونصف ومليوني هكتار)، من خلال إقامة شبكة السدود (GAP) وتحول هذه المنطقة إلى خزان للحبوب تسيطر من خلاله على الشعوب العربية في الجنوب، وعلى الشعوب الإسلامية في آسيا الوسطى، وذلك بفضل الاستثمارات الأمريكية ـ الصهيونية والتقنية الإسرائيلية واليد العاملة التركية الرخيصة.

ومن جهة أخرى، تقوم الاستراتيجية الأمريكية ـ الإسرائيلية ـ الإثيوبية على مبدأ السيطرة على مياه نهر النيل، شريان الحياة بالنسبة لمصر والسودان، وذلك بتطبيق الأسلوب نفسه المتبع مع تركيا، أي بإقامة مجموعة من السدود في أراضي هذه الدولة وغيرها من الدول الأفريقية، التي يمر النهر بأراضيها قبل وصوله إلى السودان، بهدف التحكم بمصير الدولتين العربيتين المذكورتين.

ونظراً لكون المياه وندرتها قد أصبحت مشكلة مهمة على المستويات العالمية والإقليمية، فقد استخدم المحللون المائيون القاعدة التالية في تصنيف الدول:

ـ دول يحصل فيها الفرد على ١٠٠٠ ـ ١٦٠٠ م$^{3}$ مياه سنوياً، وسمِّيت بالدول المواجهة لضغط المياه وبخاصة في سنوات الجفاف.

ـ دول يحصل فيها الفرد على أقل من ١٠٠٠ م$^{3}$ مياه سنوياً وسميت بأقطار ندرة المياه.

ـ إذا انخفض مستوى الماء في الدولة إلى أقل من العتبة السابقة اعتبر الماء فيها عاملاً محداً للتنمية الاقتصادية ـ الاجتماعية ولنوعية البيئة. حالياً هناك ٣٠ دولة في العالم تواجه حالة ضغط المياه، منها ٢٠ دولة فيها ندرة مياه كلياً، وسيرتفع هذا العدد عام ٢٠٢٠ إلى ٣٥ بلداً[١].

أين تقع الدول العربية في التصنيف المذكور؟

لقد وضحنا في الفصل الخامس وضع الأقطار العربية المائي مجتمعة ومنفردة وبيَّنا حجم العجز المائي المتوقع وفقاً لاحتمالات تزايد السكان، والبالغ ٢٨٠ مليار م$^{3}$ عام ٢٠٣٠، وبالتالي ستقع ثلاثة أرباع البلدان العربية تحت خط الفقر المائي ١٠٠٠ م$^{3}$/ الفرد/ السنة[٢]. كما بينا في الفصلين التاسع والعاشر الأوضاع المائية للبلدان العربية في منطقة النزاع، وحجم العجز المائي في كل منها، وأطماع الدول المجاورة لها وبخاصةً إسرائيل، حيث تضاعف استهلاك هذه للمياه أكثر من ست مرات بين عامي ١٩٤٩ و١٩٨٨ (من ٣٥٠ إلى ٢١١٠ مليون م$^{3}$)[٣].

لقد كان أحد أهداف قيام الكيان الإسرائيلي بحروبه العديدة مع البلدان العربية

---

(١) M. W. Rosegrant, *Dealing with Water Scarcity in the Next Century* (Washington, DC: International Food Policy Research Institute (IFPRI), 1995).

(٢) عبد الله أحمد عبد الله، «سياسات التوازن بين حماية البيئة والتنمية الزراعية في الوطن العربي،» (عمان، ١٩٩٣).

(٣) حزب البعث العربي الاشتراكي، «المياه والأمن المائي العربي،» المناضل (دمشق)، العدد ٢٥٠ (١٩٩٥).

المجاورة الوصول إلى مصادر المياه والسيطرة عليها، وهذا ما حدث بالنسبة لبعض المصادر المائية (كبحيرة طبريا والحولة وتحويل مجاري نهر الأردن ومنابع المياه في جنوب لبنان).

ومع بروز ملامح النظام العالمي الجديد وتفضيل الجانب السلمي على الجانب العدائي في منطقة الشرق الأوسط، وعقد مؤتمر مدريد للسلام، حاول الكيان الإسرائيلي المحافظة على ما سلبه في حروبه من المصادر المائية العربية من خلال المناقشات والمناورات التي قام بها وما زال يقوم بها، عبر الشق المائي من مباحثات السلام، التي أجراها مع الجانبين الفلسطيني والأردني خاصةً ومع الجانبين السوري واللبناني عامة(٤).

في عام ١٩٧٨ جف البحر الميت للمرة الأولى منذ قرون وبدأت هذه البحيرة الأخيرة الواقعة في أخفض نقطة على سطح الكرة الأرضية في استلام مياه نهر الأردن الحلوة، بعد فقدانها مياهها النقية بعملية التبخر التي دامت أكثر من ألف عام وترسيبها للأملاح. وتمثلت النتيجة بوجود مياه مالحة تزيد على ملوحة مياه البحر بثماني مرات وتعلوها طبقة رقيقة من مياه نهر الأردن الواردة إليها حديثاً.

وحالما بنيت التجمعات السكنية على ضفاف نهر الأردن انفصم هذا التوازن الهش نظراً لزيادة احتياجات السكان للمياه النقية. ومع مطلع القرن العشرين ركزت المجتمعات العربية واليهودية على زيادة السكان، كونها الأكثر أهمية في التفوق العددي، وتبعاً لذلك تزايدت حاجة السكان أكثر فأكثر للمياه، وأخذ مستوى البحيرة في الانخفاض بمعدل نصف متر سنوياً في الآونة الأخيرة(٥).

في الحقيقة تسير منطقة الشرق الأوسط نحو تناقص مستمر في مياهها، ويرى سكانها، الذين بنوا حياتهم على مورد فعلي للمياه النقية، قصوراً في هذا المورد الحيوي يتعدى، في الظروف كافة، العلاقات المحدودة المطورة بين شعوب المنطقة خلال السنوات الماضية وكذلك بين القطاعات الاقتصادية، وبين الأفراد أنفسهم وبيئاتهم. ويمتد هذا القصور المائي إلى أحواض المنطقة جميعها، أي إلى أحواض الأردن والنيل والفرات ودجلة.

يحاول هذا الفصل إلقاء الضوء على المواقف السياسية المرتبطة بندرة المياه وما يتوقع أن تفعله شعوب وحكومات المنطقة في ضوء هذه المشكلة مع بروز ملامح النظام العالمي الجديد وتفضيل الجانب السلمي على الجانب العدائي في المنطقة وعقد

---

(٤) انظر الفصل الثاني عشر من هذا الكتاب.

(٥) I. Steinhorm and J. Get, «The Dead Sea,» *Scientific American* (1993).

مؤتمر مدريد. باختصار يعالج هذا الفصل كلاً من التاريخ السياسي للأحواض المائية في المنطقة العربية (الشرق الأوسط) والخيارات السياسية والتقنية لزيادة عرض المياه وتقليص طلبها، بالإضافة إلى مفهوم العدالة في نزاعات الموارد المائية وفقاً لوجهات نظر الباحثين الغربيين.

## أولاً: المياه الدولية في المنطقة العربية

إن كثيراً من قضايا المياه في الشرق الأدنى دولي الطابع، وهي تشمل القضايا التي تنشأ عن تقاسم موارد المياه السطحية والجوفية، بالإضافة إلى القضايا البيئية التي تنتج من استعمالات المياه في أعلى النهر التي تؤثر على المستعملين في أدناه. غير أنه لا توجد، من بين ٣٠٠ معاهدة دولية بشأن المياه في العالم، سوى معاهدة شاملة واحدة تشمل بلداً واحداً في المنطقة هو باكستان، الطرف الموقع مع الهند على معاهدة نهر السند[٦]. وأبرمت معاهدات أخرى في المنطقة ولكن لا يشمل أيٌ منها جميع البلدان الواقعة في حوض نهر دولي. فمعاهدة النيل لعام ١٩٥٧ بين مصر والسودان لا تشمل أي بلد آخر من البلدان السبعة الأخرى في حوض النيل، ولا سيما إثيوبيا التي يأتي منها حوالى ٧٠ بالمئة من مياه النيل بحسب وجهة نظرها. كما أن اتفاق عام ١٩٩٠ بين العراق وسوريا لتقاسم مياه نهر الفرات التي تعبر الحدود التركية ـ السورية لا يشمل تركيا، الواقعة في أعلى حوض النهر. ويبدو أن الترتيبات المتعلقة بنهر السنغال التي تؤثر في أحد بلدان المنطقة التي يمر فيها، وهي موريتانيا، تعمل بصورة مرضية حتى الآن. ولا توجد معاهدات أو اتفاقات شاملة بشأن نهر الأردن أو دجلة أو شط العرب (الجوانب الملاحية) أو نهر العاصي[٧].

ويمكن الاسترسال أكثر بشأن حالة الاتفاقات الدولية حول تقاسم موارد المياه الجوفية في المنطقة. وتوجد عدة مستودعات مياه جوفية مهمة تحت سطح أكثر من بلد في المنطقة ويمثل بعضها موارد مياه جوفية متجددة (الأردن وسوريا، فلسطين وإسرائيل، لبنان وإسرائيل؛ وسوريا وتركيا، وحالات أخرى)، والبعض الآخر غير متجدد الموارد ومعظمه مياه أحفورية. وتختلف نوعية مياه المستودعات الأحفورية باختلاف المواقع، وهي عذبة في بعض المواقع (مستجمعات منطقة «الساق» في الأردن والعربية السعودية)، وبدرجات ملوحة تمكّن من استعمالها في الإنتاج النباتي في بعض الجهات الأخرى. ولم تعقد إلى الآن اتفاقات حول تقاسم المياه الجوفية بين البلدان

---

(٦) عبد العزيز المصري، **التنمية المستدامة للموارد المائية الدولية المشتركة وأهميتها بالنسبة للجمهورية العربية السورية** (دمشق: وزارة الري والإصلاح الزراعي، ١٩٩٨).

(٧) اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا [الاسكوا]، **سياسات الأراضي والمياه في منطقة الشرق الأدنى** (نيويورك: الأمم المتحدة، ١٩٩٦).

الموجودة فيها ولا تفاهمات حول حماية نوعية مياه المستودعات الجوفية المشتركة.

وفي ضوء ظروف ندرة المياه السائدة حالياً في العديد من بلدان المنطقة العربية فإن عقد معاهدات أو اتفاقات بين جميع البلدان المستفيدة من موارد المياه يزداد أهمية. وقد اعترفت الأردن وإسرائيل، في عملية سلام الشرق الأوسط، بأهمية عقد اتفاق حول موارد للمياه المشتركة وهي الموارد السطحية في حوض نهر الأردن وموارد المياه الجوفية ومعظمها من المياه الأحفورية الموجودة تحت أراضي البلدين في وادي عربة. وأدرجت هذه القضايا في نطاق البند (ب ٣) من جدول الأعمال المشترك بينهما الذي وقعه الطرفان بالأحرف الأولى في ١٤ أيلول/سبتمبر ١٩٩٣[(٨)]. وينبغي أن تفسح نتيجة المفاوضات الطريق أمام عقد معاهدة شاملة بشأن المياه بين جميع البلدان الواقعة في حوض نهر الأردن. ولا تزال تبذل محاولات بين البلدان الواقعة على نهري دجلة والفرات (تركيا وسوريا والعراق) بهدف الوصول إلى اتفاق شامل. وقد تم التوصل إلى تفاهم مؤقت في عام ١٩٨٧ بين تركيا وسوريا لضمان حد أدنى من التدفق مقداره ٥٠٠ م$^{3}$ في الثانية عبر الحدود السورية من تركيا. وعقد اتفاق ثنائي بين سوريا والعراق بشأن تقاسم المياه كما ذكر سابقاً[(٩)]. غير أن هذه الاتفاقات لا تستجيب تماماً لهدف عقد معاهدة شاملة بين الأطراف ولا غنى أيضاً عن عقد اتفاقات بشأن نهر العاصي بين وسوريا ولبنان.

هذا وتمثل مياه الجولان السورية المحتلة من قبل إسرائيل نقطة مهمة وأساسية في مفاوضات السلام بين سوريا وإسرائيل، التي تحاول الحصول على أكبر نصيب منها (المياه).

وعلى حين أن الاتفاقات بشأنها تشكل أعلى مستويات الالتزام من جانب الأطراف الموقعة وأكثرها ديمومة، فإن القواعد والممارسات الدولية تفيد في مساعدة الأطراف على عقد الاتفاقات المرجوة. ويمكن أن تسترشد الأطراف المتفاوضة بأعمال رابطة القانون الدولي ولجنة القانون الدولي التابعة للأمم المتحدة.

وشروط استعمال وإدارة المياه في بلد نهري معين، وإن كانت تمثل، كما يبدو، مسألة داخلية تتصل بسيادة الدولة على أراضيها ومواردها، تنعكس في المفاهيم التي تعتمد عادة في التفاوض بشأن تقاسم المياه بين الأطراف النهرية. ويمكن أن يؤدي التفاوض بين البلدان النهرية إلى تحديد الإطار المؤسسي لإدارة موارد المياه المتقاسمة، ويمكن أن توضع أمثلة في المنطقة تساعد غيرها من البلدان وبخاصة البلدان الواقعة

---

(٨) Aaron T. Wolf, *Middle East Water Conflicts and Directions of Conflict Resolution* (Washington, DC: International Food Policy Research Institute (IFPRI), 1996).

(٩) جورج صومي، **الموارد المائية في الجمهورية العربية السورية وترشيد استعمالاتها** (دمشق: وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الري واستعمالات المياه، ١٩٩٥).

في المناطق القاحلة وشبه القاحلة في العالم، على محاكاتها.

ونظراً لأهمية أحواض النيل والفرات ودجلة والأردن وكونها مصادر النزاع الأساسية بين بعض البلدان العربية (مصر والسودان وسوريا ولبنان والعراق وفلسطين والأردن) والبلدان المجاورة (إسرائيل وتركيا وإثيوبيا)، فسوف نعرض للتاريخ السياسي المائي لهذه الأحواض في الفقرة التالية.

## ثانياً: التاريخ السياسي المائي لأحواض الأردن والنيل ودجلة ـ الفرات

### ١ ـ تطور السياسة المائية العربية ـ الإسرائيلية

بسبب دور المياه الكبير في منطقة الشرق الأوسط تميل أزماته السياسية إلى الاستمرار متأثرة بموارده المائية. وقد أخذت هذه الأزمات تنتقل من الجوانب البيولوجية إلى الجوانب الاقتصادية الوطنية. وتتفاقم وتتكثف أزمة المياه بفعل العديد من العوامل، منها جغرافية الإقليم وسياسات دوله الخارجية والمائية. وتزداد الأزمة المائية حدّة عندما يكون المناخ جافاً أو عندما تتداخل طرق الاستغلال المائية ضمن الإقليم مع المجابهات السياسية أو عندما يزداد الطلب المائي للسكان سنوياً ويتخطى المتوفر منه.

بشكل عام يقود تقسيم المياه في منطقة الشرق الأوسط الجافة إلى تهيئة الأجواء لأزمات مياه مكثفة وشديدة لمجاري المياه الرئيسية (النيل، الفرات، دجلة، الأردن) نظراً لاحتواء خط التقسيم عناصر لإثارة العوامل المذكورة، إذ أصبحت ندرة الموارد المائية في قلب أزمة تزايد السكان والاستيطان، حيث بيّن بطرس غالي، السكرتير العام للأمم المتحدة السابق، في إحدى المناسبات، أن حرباً في الشرق الأوسط قد تنشب مستقبلاً بسبب المياه[١٠].

يقول فراي (Frey) وآخرون: «قد يجد المرء مكاناً للمثالية، إذ في الحقيقة يوجد للموارد المائية سمات مشابهة للموارد النفطية (الوقود)، فإذا أديرت الموارد المائية بحذاقة، كما هو الحال في الموارد النفطية، قد يمكن إيجاد نوع من التعاون المقنع بين دول الإقليم». ويتابعون قولهم: «طالما كان الماء أساسياً للحياة وذا كلفة عالية فبإمكانه، ربما، إيجاد تعاون ما حتى في غياب الثقة بين الأطراف الفاعلة»[١١].

(١٠) Joyce R. Starr, «Water Wars,» *Foreign Policy*, no. 82 (Spring 1991), pp. 17-36.

(١١) F. Frey and T. Naff, «Water: An Emerging Issue in the Middle East,» *Annals of the American Academy of Political and Social Sciences*, vol. 482 (November 1985).

والواقع أن هذا التشابه بين الماء والنفط غير واقعي وغير منطقي.

ويوجد لدى السكان الموجودين في وحول خط تقسيم المياه في منطقة الشرق الأوسط (منطقة التحول الواقعة بين المناخ شبه الاستوائي المتوسطي والمناخ الجاف) قلقٌ مستمر من محدودية وندرة الموارد المائية منذ القدم. لقد أحدثت الدورات المناخية عبر التاريخ آثاراً مهمة، وتقول الدراسات والأبحاث الحديثة بأن تغيرات المناخ خلال الـ ١٠٠٠٠ سنة الماضية قد أثرت في متوسط المناخ المحيط بالبحر الميت بحيث أصبح أكثر جفافاً وحرارة(١٢).

كذلك أودت فيضانات المياه في الشرق الأوسط القديم بقصة قانون المياه الواسع وجذور الهيدرولوجيا الحديثة، فبحسب دستور حمورابي، هناك أكثر من ٣٠٠ مادة تتعلق بالمياه(١٣). بالإضافة لذلك ارتبطت المياه في المنطقة بالاستراتيجيات العسكرية على مر العصور. فقد جاءت شعوب عديدة عاشت وانقرضت واستخدمت الحدود المتوفرة من الموارد المائية السطحية والجوفية. ومع بداية القرن الحالي ظهرت المنافسة بين قوميات المنطقة ضمن السيطرة العثمانية والإنكليزية والفرنسية عليها، حيث أخذت هذه الموارد المائية بعداً حيوياً جديداً وبخاصة بعد زرع الكيان الإسرائيلي في وسطها.

## ٢ ـ حوض الأردن

لقد أثرت مواضع الموارد المائية لحوض الأردن، في السنين التي أعقبت الحرب العالمية الأولى، في حدود المنطقة، وفي توزع المنطقة بين الدولتين المستعمرتين الإنكليزية والفرنسية أولاً وفي الدول التي نشأت فيها بحكم القرارات الدولية، عقب الحرب العالمية الثانية، ثانياً، بما فيها الكيان الإسرائيلي الذي حدد ما سمّاه بالوطن الأم ذي المعايير الثلاثة الأساسية: التاريخ، الاستراتيجية، الاقتصاد (بحسب مفهوم الصهيونية عام ١٩١٩ بباريس). ولقد قصد بالاقتصاد هنا الموارد المائية إذ تطلب برنامج الهجرة والاستيطان الصهيوني أحجاماً كبيرة لكل من المياه والأراضي، كما تطلبت خطط التنمية والحدود الإسرائيلية ضرورة تملك مواقع المياه الرئيسية لأنهار الأردن والليطاني واليرموك وروافده والجبال بالإضافة إلى مواقع الثلوج في حرمون(١٤).

وأصبح الماء بين الحربين العالميتين نقطة النقاش السياسية الأساسية بين الدول

(١٢) W. Stevence, «Dry Climate May Have Forced Invention of Agriculture,» *New York Times* (1992).

(١٣) Wolf, *Middle East Water Conflicts and Directions of Conflict Resolution.*

(١٤) المصدر نفسه.

المستعمرة، وبخاصة بريطانيا وفرنسا والولايات المتحدة، وكيف يمكن تطوير الدول الفتية حول خط تقسيم المياه لحوض الأردن وبخاصة في الأردن وفلسطين المحتلة، وما هي قدرة الامتصاص الاقتصادية اللازمة لضمان الهجرة اليهودية. وشملت خطط التنمية للكيان الجديد من ضمن ما شملت خطة أيونيدس (Ionides) لعام ١٩٣٩ وهي دراسة بريطانية اقترحت بأن الماء سيكون عاملاً مهماً لأية هجرة إضافية إلى فلسطين، بعكس خطة لودرميلك (Lowdermilk) لعام ١٩٤٤ التي نادت بضرورة تحقيق الإدارة المائية المناسبة التي تستطيع تأمين المياه لأربعة ملايين لاجئ أو مهاجر، إضافة إلى ١,٨ مليون عربي ويهودي كانوا يقيمون في المنطقة آنذاك.

ولدى تحديد حدود الدول الجديدة بعد الحرب العالمية الثانية وفق قرارات الأمم المتحدة في الخمسينيات والستينيات أخذت أقطار المنطقة بتنمية مواردها المائية منفردة. فبعد حرب ١٩٤٨ قسم نهر الأردن ونشأت أزمة حول تنمية الموارد المائية لم يمكن تجنبها. وفي عام ١٩٥١ أعلن الأردن خطته لإرواء الغور الشرقي من وادي الأردن، عن طريق ضخ المياه من نهر اليرموك. مقابل ذلك أغلقت إسرائيل بوابات سد الجليل (Galilée) وبدأت بصرف مستنقعات الحولة الواقعة ضمن الأراضي العربية. وفي تموز/يوليو ١٩٥٣ أخذت إسرائيل ببناء مدخل قناة لجر المياه عند جسر بنات يعقوب شمال البحر واحتجت سوريا إلى الأمم المتحدة التي أصدرت قراراً بإلزام إسرائيل بالعودة عن البناء، كما أوضحنا ذلك في الفصل العاشر الفقرة (أولاً) رقم (١).

إزاء التوتر أرسل الرئيس الأمريكي ايزنهاور عام ١٩٥٣ مبعوثه إريك جونستون إلى الشرق الأوسط بهدف وضع خطة استيطان شاملة ونظام استخدام لنهر الأردن. وتمثلت مبادرة المبعوث المذكور بالدراسة التي أعدتها سلطة وادي تينسي (Tennessee Valley Authority) والخبير تشارلز ماين (Charles Main)، التي عرفت بالخطة الرئيسية وقضت بإعطاء الأردن ٧٧٤ مليون م٣، وإسرائيل ٣٩٣ مليون م٣، وسوريا ٥٤ مليون م٣ سنوياً. ولم توافق البلدان العربية ولا حتى إسرائيل على التوزيع المذكور وأعد كل طرف خططه الخاصة به. وقد عمل المبعوث الأمريكي على التوفيق بين الخطط المختلفة لمدة عامين، أي حتى ١٩٥٥، وأنجز ما أطلق عليه بالخطة الموحدة والقاضية بإعطاء الأردن ٧٢٠ مليون م٣ وإسرائيل ٤٠٠ مليون م٣ وسوريا ١٣٢ مليون م٣ ولبنان ٣٥ مليون م٣، كما هو موضح في الجدول رقم (١١ ـ ١)[١٥].

(١٥) U. S. Department of State, «Summaries of Negotiation to Facilitate Settlement of Jordan River System Allocations,» (Washington, DC, 1955-1956) (mimeo).

## الجدول رقم (١١ ـ ١)

## استخدامات مياه حوض الأردن وفقاً لاتفاقية جونستون (مليون م٣)

| الخطة / الدولة | الأردن | لبنان | سوريا | إسرائيل |
|---|---|---|---|---|
| الرئيسية | ٧٧٤ | - | ٤٥ | ٣٩٣ |
| الإسرائيلية (القطن)(١) | ٥٧٥ | ٤٥٠ | ٣٠ | ١٢٩٠ |
| العربية | ٦٩٨ | ٣٥ | ١٣٢ | ١٨٢ |
| الموحدة | ٧٢٠(٢) | ٣٥ | ١٣٢ | ٤٠٠(٣) |

(١) شملت خطة كوتون (Cotton) الإسرائيلية التكامل بين نهر الليطاني وحوض الأردن.

(٢) لقد أعد ملخصان مختلفان ووزعا بعد الاتفاقية باختلاف بينهما قدره ١٥ مليون م٣ سنوياً للاستخدامات بين إسرائيل والأردن على نهر اليرموك ولم يحل هذا الاختلاف إلا في اتفاقيات اليرموك في نهاية الثمانينيات.

(٣) لقد قدرت الخطة الموحدة الزيادة الوافدة من التدفق بعد سحب الدول العربية لاستخداماتها بمتوسط سنوي قدره ٤٠٩ ملايين م٣.

المصـــــدر: Thomas Naff and Ruth C. Matson, eds., *Water in the Middle East: Conflict or Cooperation?*, MERI Special Studies; no. 2. A Westview Replica Edition (Boulder, CO: Westview Press, 1984).

وافق المجلس الفني لكلا الطرفين على الخطة الموحدة التي ماتت في ساعتها إذ لم يصدّق عليها مطلقاً، ومع ذلك تمسك بها الأردن وإسرائيل وأخذ الممثلان الفنيان للطرفين يجتمعان من مرتين إلى ٣ مرات سنوياً في اجتماعات غير رسمية لمناقشة معدلات التدفق والتوزيعات. وأطلق على هذه الاجتماعات لقاءات مصب نهري الأردن واليرموك.

ومع ذلك أخذت كل دولة بتنفيذ خططها التنموية للموارد المائية وتداخلت هذه الخطط. ففي عام ١٩٦٤ أنهت إسرائيل نظامها الوطني المائي المستقبلي المصمم بحيث يُحمل الماء من مصدره الرئيسي في شمال إسرائيل إلى سكانها في السهول الساحلية والنقب، وأخذت في سحب ٣٢٠ مليون م٣ سنوياً من مياه الأردن. في الوقت نفسه أنهى الأردن معظم المرحلة الأولى لقناة الغور الشرقي. وفي عام ١٩٦٥، بدأت الدول العربية ببناء مشروع تحويل المصادر المائية بهدف منع وصولها إلى إسرائيل (تحويل مياه نهر الحاصباني إلى نهر الليطاني ونهر بانياس إلى نهر اليرموك)، وذلك ببناء سد مشترك سوري ـ أردني عند منطقة المخيبة، وقدرت كمية المياه الممكن تحويلها وفقاً لهذه الخطة بـ ١٢٥ مليون م٣ سنوياً. ومع الأسف لم تنفذ هذه الخطة بسبب احتلال إسرائيل لمصادر المياه الرئيسية ولمرتفعات الجولان عام ١٩٦٧.

ويمرور الزمن ازداد التكامل بين الضفة الغربية لنهر الأردن وغزة المحتلتين في

الشبكة الاقتصادية والهيدرولوجية الإسرائيلية. وخلال سنوات الاحتلال للضفة وغزة، ارتفع عدد سكان هذه المناطق كثيراً، كما تضاعف عدد المهاجرين اليهود فيهما، مما أدى إلى زيادة العبء، على عرض المياه (من الآبار) المحدودة أصلاً، وقاد ذلك إلى اشتداد حدة التوتر والعلاقات السياسية، حيث اعترض الفلسطينيون بشدة على المراقبة الإسرائيلية لموارد المياه العذبة ولتنمية المستوطنات الإسرائيلية(١٦).

## ٣ ـ حوض النيل

لقد أدى انخفاض عرض القطن في السوق العالمي في أوائل القرن التاسع عشر إلى وجود ضغط على كل من مصر والسودان، اللتين كانت تستعمرها انكلترا، والمشهورتين بزراعة القطن، وعلى مزارعيهما للتحول والتوسع في زراعة هذا المحصول صيفاً. ويتطلب القطن ريات كثيرة نسبياً خلاف طرق الري التقليدية عبر فيضان النيل. وقد أدت الحاجة المتزايدة للمياه صيفاً ومراقبة الفيضان إلى ضرورة وجود فترة مكثفة لتنمية مياه النيل، مع تحقيق الفائدة المزدوجة لكل من مصر والسودان عبر المكتب البريطاني.

ومع نهاية الحرب العالمية الأولى بدا واضحاً أن أية خطط تنموية إقليمية لحوض النيل يجب أن تأخذ الاتفاقية السابقة لاستخدامات المياه بين الأطراف بعين الاعتبار. في عام ١٩٢٠ تشكلت لجنة مشاريع النيل من ممثلين عن الهند وبريطانيا والولايات المتحدة، وقدرت متوسط تدفق نهر النيل بـ ٨٤ مليار م$^{3}$ في السنة، وقدرت حاجة مصر منها بـ ٥٨ مليار مم$^{3}$/السنة، في حين يغطي السودان حاجته لمياه الري من النيل الأزرق وحده(١٧).

ومع التذكير بأن تدفق نهر النيل كان متذبذباً بشدة مع اختلاف وصل لأكثر من ٢٥ بالمئة، فقد ذيلت اللجنة تقريراً مفاده أن أية زيادة أو قصور عن المتوسط يقسم بين مصر والسودان. وفي العام نفسه نشرت الخطة البريطانية لتنمية المياه الشاملة عبر نهر النيل، التي احتوت على التالي:

أ ـ تسهيلات التخزين على الحدود السودانية ـ الأوغندية.

ب ـ إقامة سد سنار بالسودان لري منطقة الجزيرة جنوب الخرطوم.

ج ـ إقامة سد على النيل الأبيض لحصر مياه الفيضان الصيفية لمصر.

لقد لاقت هذه الخطة انتقادات من الوطنيين المصريين، كون هياكل المراقبة الرئيسية قد وضعت خارج السلطة والأراضي المصرية، ورأى المصريون في الخطة

---

(١٦) Wolf, Ibid.

(١٧) المصدر نفسه.

أدوات بريطانية لمراقبة مصر في حال حصولها على الاستقلال.

وبعد تخلص دول النيل من السيطرة الاستعمارية بدأ الخلاف في ما بينها على مياه النيل خاصة بين مصر والسودان. ويتمثل السؤال الأكثر أهمية هنا في حقوق المياه ومراقبتها وهل تعود لدول المنبع أو لدول المصب؟

في عام ١٩٢٥ أصدرت لجنة المياه الجديدة المشكّلة توصيات عديدة أساسها تقديرات عام ١٩٢٠، وقادت إلى توقيع اتفاقية مياه النيل بين مصر والسودان في ٧/٥/١٩٢٩ بحيث يحصل السودان بموجبها على ٤ مليارات م$^3$ في السنة، في حين تحصل مصر على ٤٨ مليار م$^3$ وما يتدفق من المياه خلال الفترة من ٢٠/٦ وحتى ١٥/٧ سنوياً.

في عام ١٩٥٢ خطّطت الحكومة المصرية الجديدة (حكومة الثورة) لإنشاء السد العالي في أسوان بطاقةٍ تخزينية قدرها ١٥٦ مليار م$^3$ في السنة، إلا أن ظهور الجدل آنذاك حول ما إذا كان السد سيقام بشكل مفرد (مصري) أو بشكل مشترك (مصري ـ سوداني)، أدى إلى عدم اشتراك السودان في المفاوضات حتى عام ١٩٥٤، حيث تلت ذلك العام مفاوضات (مع صراع السودان حول الاستقلال) ركزت على حصة كل من القطرين، وما إذا كانت إقامة السد هي الطريقة الفعالة للاستفادة من مياه نهر النيل.

بدأت جولة المفاوضات الأولى بين مصر والسودان في كانون الأول/ديسمبر ١٩٥٤ حيث كان السودان يحضّر لاستقلاله، ودامت حتى عام ١٩٥٦. وقد لخص موقف الدولتين آنذاك بالجدول رقم (١١ ـ ٢).

**الجدول رقم (١١ ـ ٢)**

**استخدامات مياه النيل بحسب مفاوضات عام ١٩٥٦ (مليار م$^3$/سنة)**

| الموقف | حصة مصر | حصة السودان |
|---|---|---|
| المصري (١) | ٦٢,٠ | ٨,٠ |
| السوداني (٢) | ٥٩,٠ | ١٥,٠ |
| معاهدة مياه النيل (١٩٥٩) (٣) | ٥٥,٥ | ١٨,٥ |

(١) تفترض مصر أن متوسط التدفق السنوي ٨٠ مليار م$^3$ وأن ما يعادل ١٠ مليارات م$^3$ يفقد بالتبخر سنوياً.

(٢) يفترض السودان أن متوسط التدفق السنوي ٨٤ مليار م$^3$ وأن ما يفقد بالتبخر يتحمله الجانب المصري.

(٣) تفترض المعاهدة أن متوسط التدفق السنوي ٨٤ مليار م$^3$ وأن ما يفقد بالتبخر يتحمله الطرفان بالتساوي.

المصـدر: Aaron T. Wolf, *Middle East Water Conflicts and Directions of Conflict Resolution* (Washington, DC: International Food Policy Research Institute (IFPRI), 1996).

وقطعت المفاوضات لعدم قناعة الطرفين بها، إلا أنها استؤنفت في نيسان/ ابريل عام ١٩٥٥ وكذلك كانت النتائج غير مقنعة لهما. وتهددت العلاقات بينهما بالقطع واللجوء إلى القوة العسكرية عام ١٩٥٨، حيث أرسلت مصر حملة عسكرية غير ناجحة في نزال بين الطرفين. وفي صيف ١٩٥٩ أنشأ السودان سد سنار من طرف واحد رافضاً بذلك اتفاقية عام ١٩٢٩[١٨]. لقد حصل السودان على استقلاله في الأول من كانون الثاني/ يناير عام ١٩٥٦، ولكنه بقي تحت السيطرة العسكرية التي استغلت القوة عام ١٩٥٨ وناقشت مصر بلحن تصالحي في المفاوضات التي انتهت في بداية عام ١٩٥٩. وقد حصل تقدم ملحوظ في جزء منها نظراً لتوقف تمويل السد العالي على اتفاقيهما معاً. في ضوء ذلك وقعت الاتفاقية النهائية للاستخدام الكامل لمياه النيل بينهما في ٨ تشرين الثاني/ نوفمبر ١٩٥٩. وقد تضمنت هذه الاتفاقية البنود التالية[١٩]:

(١) حدد متوسط التدفق السنوي للنهر بـ ٨٤ مليار م$^{3}$ والكمية المتبخرة بـ ١٠ مليارات م$^{3}$ والباقي بـ ٧٤ مليار م$^{3}$ عائدة للتقسيم. وقد حصلت مصر على مجموع قدره ٥٥,٥ مليار م$^{3}$ وحصل السودان على ١٨,٥ مليار م$^{3}$/ السنة.

(٢) في حال زيادة المعدل السنوي للتدفق على الكمية المحددة في النقطة الأولى يتقاسم الطرفان الزيادة بالتساوي، وفي حال وجود نقصان واضح في التدفق فيوضح ذلك بمجلس تقني.

(٣) نظراً لأن السودان لا يستطيع امتصاص الكثير من المياه وتخزينها في تلك الأوقات تضمنت الاتفاقية ديناً للسودان على مصر ما يعادل ١,٥ مليار م$^{3}$ سنوياً ومنذ عام ١٩٧٧.

(٤) أي تحويل لأي مشروع يقود إلى زيادة تدفق النهر (بعد قيام السد العالي) يجب أن يتم بالتساوي والزيادة في المياه توزع بالتساوي أيضاً.

(٥) ينشأ مجلس تقني دائم لبحث ودراسة اعتراضات وشكاوى الطرفين لدى الإخلال ببنود الاتفاقية وكذلك في حال حدوث تدفقات منخفضة غير متوقعة.

(٦) توافق مصر على دفع ١٥ مليون جنيه مصري للسودان تعويضاً للفيضان.

لقد وافقت مصر والسودان على أن الاحتياجات المشتركة لأطراف النهر الأخرى

---

(١٨) المصدر نفسه.

(١٩) R. Krishma, «The Legal Regime of the Nile River Basin,» in: Joyce R. Starr and Daniel C. Stoll, eds., *The Politics of Scarcity: Water in the Middle East,* Westview Special Studies on the Middle East (Boulder, CO: Westview Press, 1988).

يجب ألا تتعدى ١ـ ٢ مليار م٣ سنوياً، وأن أية احتجاجات من قبل هذه الأطراف تناقش من قبل موقف مصري وسوداني موحد ولا تزال هذه الاتفاقية ثابتة حتى الآن.

أما إثيوبيا التي لم تكن لاعباً رئيسياً في السياسة المائية للنيل فقد تابعت المفاوضات منذ عام ١٩٥٧، وحددت التنمية الذاتية لموارد النيل المائية ضمن أراضيها والمقدرة بـ ٧٥ ـ ٨٥ بالمئة من التدفق السنوي للنهر. ويمكنها أن تحتج على الاتفاقية المذكورة وتطالب بـ ٤٠ مليار م٣/السنة لتأمين متطلبات الري عندها ضمن وخارج خط تقسيم المياه. أما الدول الأفريقية الأخرى ذات العلاقة بنهر النيل فلم تبد أي منها أي اعتراض على الاتفاقية المذكورة[٢٠].

## ٤ ـ حوض دجلة والفرات

ينبع النهران من هضبة الأناضول جنوب شرق تركيا من جبال طوروس الشرقية وجبال زغاروس، وهي مناطق رطبة وشبه رطبة يزيد معدل هطولها السنوي على ١٠٠٠ مم. وتبلغ مساحة حوض نهر الفرات ٤٤٤ ألف كم٢ ومساحة حوض نهر دجلة ٢٥٨ ألف كم٢، أما طولهما فيبلغ ٢٣٣٠ كم و١٧١٨ كم على التوالي. يقطع الفرات في مسيرته ٤٤٢ كم في تركيا و٦٧٥ كم في سوريا و١٢١٣ كم في العراق، أما نهر دجلة فيساير الحدود السورية بـ ٥٠ كم تقريباً ثم يدخل العراق. أما الوارد المائي لهما فهو بحدود ٣١,٤ مليار م٣ و١٨ مليار م٣ على التوالي[٢١].

لم تقتصر التوترات الهيدروسياسية على الدول المحيطة بحوضي النيل والأردن، ففي عام ١٩٧٥ قادت عمليات التنمية المائية المنفردة إلى نزاعات على نهر الفرات. فالدول الثلاث المستفيدة منه: تركيا، وسوريا، والعراق، وجدت بدرجات متباعدة ومتفاوتة من التوترات الهيدروسياسية عبر الستينيات. وكما ذكر في الفقرة (ثانياً) من الفصل السابق، فقد أخذت الدول الثلاث بإنشاء السدود على نهري الفرات ودجلة لأغراض التنمية الزراعية والكهربائية وبالتالي اشتد الخلاف بينها.

لقد جرت عدة اجتماعات ثنائية ومتعددة وبمشاركة السوفيات، بين الأطراف الثلاثة، منذ منتصف الستينيات، ومع ذلك لم تتوصل الأطراف المذكورة أعلاه إلى اتفاق عام منذ بدء ملء خزان كيبان والطبقة في أواخر عام ١٩٧٣، اللذين أديا إلى نقص تدفق النهر. وبناء على طلب العراق في منتصف عام ١٩٧٤، وافقت سوريا على تدفق إضافي للقطر الشقيق بما يعادل ٢٠٠ مليون م٣/السنة من سد الطبقة. وفي

(٢٠) D. Jovanovic, «Ethiopian Interests in the Division of the Nile River Waters,» *Water International*, vol. 10 (1985).

(٢١) حزب البعث العربي الاشتراكي، **مشكلة المياه في المنطقة** (دمشق: مطابع دار البعث، ١٩٩٤).

السنة التالية احتج العراق على أن تدفق النهر قد انخفض عن التدفق العادي البالغ ٩٢٠ م$^{3}$/الثانية إلى تدفق غير معقول، أي ١٩٧ م$^{3}$/ثا، وطلب من جامعة الدول العربية التدخل والتوسط. وأكدت سوريا آنذاك بأن أقل من نصف تدفق النهر قد دخل أراضيها في ذلك العام، وشكلت جامعة الدول العربية لجنة تقنية لحل هذه الأزمة. وفي ٣ حزيران/يونيو توصلت سوريا والعراق إلى اتفاق سمح لسوريا بالاحتفاظ بـ ٤٢ بالمئة من تدفق النهر ضمن حدودها وأعطى للعراق ٥٨ بالمئة منه كما ذكر سابقاً.

وصممت تركيا على التنفيذ السريع لمشاريع الغاب (GAP) على نهر الفرات، المشروحة في الفقرة (ثانياً) في الفصل السابق.

في عام ١٩٨٧ زار رئيس الوزراء التركي تورغوت أوزال سوريا ووقّع على اتفاقية تسمح لها بالحصول على تدفق لنهر الفرات مقداره ٥٠٠ م$^{3}$/ثا عبر حدودها. وهذه الكمية تعادل ١٦ مليار م$^{3}$ سنوياً. وقد طالب العراق بكمية مماثلة أيضاً منذ عام ١٩٦٧. وفي عام ١٩٨٦ عقد اجتماع ثلاثي للوزراء المختصين في سوريا والعراق وتركيا وكانت نتائجه محدودة[٢٢].

وفي حزيران/يونيو ١٩٩٠ جرت مفاوضات بين الأقطار الثلاثة عندما أخذت تركيا في إغلاق بوابات أكبر سد في مجموعة الغاب (GAP) لمشاريع السدود، وهو سد أتاتورك، حيث انعدم التدفق لـ ٣٠ يوماً. وفي هذا الاجتماع طالب العراق ثانية بتخصيص ٥٠٠ م$^{3}$/ثا خاصة به، وأجاب الممثل التركي بأن هذه الكمية تمثل مطلباً تقنياً أكثر مما تمثل مطلباً سياسياً. وعملت حرب الخليج في شهر تموز/يوليو من العام المذكور على وقف المفاوضات، وبعد الحرب عقد أيضاً اجتماع ثلاثي في أيلول/سبتمبر في دمشق طلب فيه العراق رفع نصيبه من تدفق النهر من ٥٠٠ م$^{3}$/ثا إلى ٧٠٠ م$^{3}$/ثا عبر الحدود السورية، إلا أن الجانب التركي رفض ذلك وانسحب من الاجتماع[٢٣].

وفي اجتماع ثنائي ضم رئيسي دولتي سوريا وتركيا في كانون الثاني/ديسمبر ١٩٩٣، نوقش فيه مدى تحسين العلاقات بين البلدين، ووافق الطرفان على حل مشكلة المياه قبل نهاية العام المذكور (١٩٩٣). وعلى رغم عدم تحقيق ذلك حتى الآن إلا أن رئيس الوزراء التركي صرح في مؤتمر صحفي قائلاً: «ليس هناك حاجة لسوريا لأن تقلق حيال

---

(٢٢) Wolf, *Middle East Water Conflicts and Directions of Conflict Resolution.*

(٢٣) John F. Kolars and William A. Mitchell, *The Euphrates River and the Southeast Anatolia Development Project,* Water, the Middle East Imperative (Carbondale: Southern Illinois University Press, 1991).

المياه، فمياه نهر الفرات ستستمر بالتدفق سواء أكانت هناك اتفاقية أم لا» [٢٤].

لقد أصبحت المياه في الشرق الأوسط أزمة ألم نظراً لندرة المورد ولضرورته ومصدر عداء للدول المتجاورة في المنطقة. فمن النيل إلى الأردن وإلى دجلة والفرات أخذت الدول في تقوية جيوشها، وأعطت إشارات التهديد بخصوص هذه السلعة. وفي السنوات الحديثة زادت حاجة السكان بشكل كبير، وكذلك زادت متطلبات التنمية بحيث تجاوزت الحدود الهيدرولوجية. ونظراً للقصور الكبير في المياه ظهرت الخطط الإفرادية لدول المنطقة الخاصة بالمياه وحلّت الأزمة مؤقتاً في الوقت الذي لا يمكن حل هذه الأزمة إلا بالتعاون بين الأطراف المتنازعة.

## ثالثاً: الخيارات السياسية والتقنية لأزمات المياه

هناك العديد من الحلول لمحدودية مورد المياه يمتد من السياسات الزراعية إلى السياسات التقانية والاقتصادية وإلى السياسة العامة. وكما هو الحال بالنسبة لقصور أي مورد فإنها (أي الموارد) تقع تحت فئتين أساسيتين هما زيادة العرض أو تقليص الطلب كما هو مبين في الجدول رقم (١١ ـ ٣).

**الجدول رقم (١١ ـ ٣)**

**خيارات إدارة المياه بزيادة العرض أو خفض الطلب**

| أ ـ خيارات انفرادية | ب ـ خيارات التعاون |
|---|---|
| ١ ـ خفض الطلب: | ـ تبادل المعلومات والتقنيات |
| ـ مراقبة السكان، العقلنة، الإدراك العام | ـ أسواق المياه العالمية لزيادة الكفاية التوزيعية |
| ـ السماح لأسعار المياه لتعكس التكاليف الحقيقية (بما فيها أسواق الماء الوطنية) | ـ نقل المياه ضمن الحوض المائي |
| ـ الكفاية الزراعية، وتتضمن: | ـ التخطيط الإقليمي المشترك |
| ☐ الري بالتنقيط | |
| ☐ تقنيات البيوت الزجاجية | |
| ☐ الهندسة الوراثية لمقاومة الملوحة | |
| ٢ ـ زيادة العرض: | |
| ـ تنقية مياه الصرف لإعادة استغلالها | |
| ـ تخزين مياه الأمطار | |
| ـ زرع الغيوم | |
| ـ إزالة الملوحة | |
| ـ تنمية حفر الآبار | |

المصدر: المصدر نفسه.

(٢٤) G. Gruen, *The Water Crisis: The Next Middle East Crisis* (Los Angeles: Wiesental Center, 1991).

## ١ ـ زيادة عرض المياه

### أ ـ الموارد الطبيعية الجديدة

من البداهة أنه لن تكتشف أنهر جديدة في الشرق الأوسط ولكن يمكن جمع مياه أمطار الشتاء والفيضانات في أماكن حدوثها وعبر أنظمة نهرية خاصة بذلك، وبالتالي يمكن الإضافة إلى الميزانية المائية.

ويتطلب ذلك إقامة مشاريع السدود السطحية وخزانات المياه الكبيرة بالإضافة إلى تخزين المياه تحت الأرض ضمن خزانات المياه الأرضية الاصطناعية. كذلك يعني خفض التبخر الإقلال من مشاكل الملوحة في المياه المتبقية. وتعتبر الأرض المكان الأوحد للبحث عن العروض الجديدة للمياه حقيقة، ففي عام ١٩٨٥ أكدت إسرائيل اكتشاف الآبار الكبيرة نتيجة الحفريات في أراضي النوبة الرملية ـ الحجرية في صحراء سيناء والنقب، وتستخرج منها سنوياً قرابة ٢٥ مليون م$^{٣}$، وتحاول استثمار إمكانية ضخ ٣٠٠ مليون م$^{٣}$ سنوياً في القرن الحادي والعشرين. كذلك يحاول الأردن تنفيذ مشروع مشابه للمشروع المذكور في إسرائيل[(٢٥)].

إن البحث عن أي مورد آخر للمياه سيأتي على حساب خط تقسيم المياه، وعلى الرغم من ذلك فإسرائيل تنظر بأعين مفتوحة إلى كل من نهر الليطاني والنيل والفرات. والواقع أن قسماً من دول المنطقة قد دخلت في لعبة تركيا المسماة أنابيب السلام (Peace Pipe Line) التي أعدت عام ١٩٨٧. فالخط الغربي لهذا المشروع سوف يوفر ١,٢ مليار م$^{٣}$ سنوياً من أنهر منطقة سيحان (Ceyhan) لبعض البلدان العربية كالأردن والسعودية وسوريا. والواقع أن هذه الفكرة لم تعمم بسهولة نظراً لكلفتها المرتفعة من جهة (٢٠ مليار دولار تقريباً)، ولإمكانية نقل المياه بالبواخر بكلفة أقل من ذلك بكثير من جهة أخرى[(٢٦)].

### ب ـ موارد مائية جديدة بفضل التقانة

يبدو أن مشروعات زرع الغيوم والجبال الجليدية خيالية على رغم تطور التقانة المستقبلية لمثل هذه المشاريع، إذ من المعروف حتى الآن أن مشاريع الجبال الجيليدية ذات كلفة كبيرة، كما أن مشاريع زرع الغيوم لا تمثل إلا جزءاً صغيراً من الحل

(٢٥) A. Issar, «Fossil Water under the Sinai-Negar Peninsula,» *Scientific American*, vol. 253 (1985).

(٢٦) C. Duna, «Turkey's Peace Pipeline,» in: Starr and Stoll, eds., *The Politics of Scarcity: Water in the Middle East*.

المحلي، على الرغم من ادعاء ممثلي السلطة المائية الإسرائيلية بأن أكثر من ١٥ بالمئة من الأمطار السنوية في إسرائيل ناتجة من برنامجها الخاص بزراعة الغيوم(٢٧).

وتعتبر تقنيات إزالة الملوحة (تخفيضها) وتنقية مياه الصرف هي الأكثر تفضيلاً لزيادة عرض المياه. فقد دفعت منطقة الشرق الأوسط أموالاً لمشاريع إزالة الملوحة أو تخفيضها أكثر من أية بقعة أخرى في العالم، إذ يوجد في المنطقة ٣٥ بالمئة من المشاريع العلنية بـ ٦٥ بالمئة من مجموع الطاقة العالمية لخفض أو إزالة الملوحة معظمها في شبه الجزيرة العربية(٢٨).

إن التكاليف العالية لإزالة ملوحة المياه وتكرير مياه الصرف تجعل استثمار هذه المياه في المجالات المختلفة مرتفعة. وعلى الرغم من أن ماء الشرب سلعة غير مرنة كلياً (حيث يدفع السكان أي سعر له) فإن المياه الخاصة بالزراعة، وهي الأكثر استعمالاً في منطقة الشرق الأوسط، ذات تكاليف مرتفعة بما فيه الكفاية، بحيث إن المنتجات الزراعية النهائية تبقى منافسة في موقع السوق. حالياً تقع تكاليف تنقية متر مكعب واحد من مياه البحر بين ٠,٨٠ ـ ١,٥٠ دولار و٠,٣٠ دولار لكل متر مكعب واحد من المياه نصف المالحة. وهذه التكاليف لا تجعل مثل هذا المورد المائي اقتصادياً لمعظم الاستعمالات(٢٩). وقد بذلت جهود عديدة لخفض هذه التكاليف من خلال إعداد مشاريع متعددة الاستخدامات (مشاريع إنتاج الطاقة وإزالة ملوحة المياه كمنتج ثانوي) عبر زيادة كفاءة الطاقة في تصميم المشروع.

من الاستخدامات الإضافية للمياه المالحة أنه يمكن خلطها بالمياه الحلوة بكمية معينة بحيث يمكن استخدام المياه المزيج في الأغراض الزراعية أو الصناعية. لقد استخدمت هذه الطريقة في موسم ١٩٧٥ـ ١٩٧٦، حيث أضيف ١٤١ مليون م$^{3}$ سنوياً إلى الميزانية المائية لحوض الأردن(٣٠). وتتمثل التقنية الثانية في زيادة عرض الماء بتنقية مياه الصرف. ففي إسرائيل مشروعان حالياً لمعالجة ١١٠ ملايين م$^{3}$ سنوياً من المياه أو ٤٠ بالمئة من مياه الصرف فيها لإعادة استعمالها، وتخطط لرفع هذه النسبة إلى ٨٠ بالمئة في نهاية العقد الحالي، ويستخدم الماء المعالج الآن في ري ١٥ ألف هكتار ينتج معظمها قطناً. وفي حالة معالجة مياه الصرف كافة يمكن بذلك تغطية ٤٥ بالمئة

(٢٧) Wolf, *Middle East Water Conflicts and Directions of Conflict Resolution.*

(٢٨) E. Anderson, «Water: The Next Strategic Resource,» in: Starr and Stoll, eds., Ibid.

(٢٩) L. Awerbuch, «Desalination Technology: An Overview,» in: Ibid.

(٣٠) Subhi Kahhaleh, *The Water Problem in Israel and Its Repercussions in the Arab-Israeli Conflict,* IPS Papers; no. 9 (E) (Beirut: Institute for Palestine Studies, 1981).

من متطلبات المياه المحلية. ويمكن نقل هذه التقانة إلى مناطق الإقليم كافة(٣١).

## ٢ ـ خفض الطلب على المياه

يمكن معالجة خفض الطلب على المياه من وجهات نظر ثلاث هي:

### أ ـ قطاع الزراعة

هناك جوانب غير جدلية لخفض طلب القطاع الزراعي للمياه جعلت منطقة الشرق الأوسط حالة نموذجية ورائدة لحفظ المياه في الزراعة الجافة. فالتقانة المتقدمة كالري بالتنقيط والمرشات الصغيرة قد قلصت فقد التبخر بنسبة ٢٥ ـ ٥٠ بالمئة عن طرق الري الكلاسيكية (الري بحفر قنوات الري والتطويف) التي تعم دول المنطقة منذ قرون. كما أن نظم المراقبة الحاسوبية بالربط مع مقاييس الرطوبة المباشرة للترب يمكنها ضبط عملية ري المحاصيل بدقة.

والمجال الآخر لتوفير المياه هو عبر الهندسة الحيوية للمحاصيل (Bioengineered Crops) والمتمثلة بخلط كمية محدودة من المياه النقية نصف المالحة أو حتى مع المياه المالحة. لقد تمكنت إسرائيل باستخدام التقنيات السابقة المذكورة من رفع المساحة المروية من ١٧٢ ألف هكتار عام ١٩٧٣ إلى ٢٢٠ ألف هكتار عام ١٩٨٨، مع زيادة في الإنتاج الكلي قدرت بـ ١٠٠ بالمئة في حين بقي استهلاك المياه من قبل القطاع الزراعي ثابتاً تقريباً. لقد أعلن المراقبون بأنه يمكن مضاعفة المساحة المروية في الضفة الغربية من دون زيادة طلب المياه. هذا وقد انتشرت هذه التقنيات عبر المنطقة، ومن المفيد الافتراض بأن زيادة كفاءة المياه سوف تستمر لتصبح عنصراً مهماً في زراعة الشرق الأوسط.

### ب ـ كفاءة المياه الاقتصادية

يسير توزيع المياه في منطقة الشرق الأوسط بسرعة نحو عدم الكفاية الاقتصادية، إذ يجب أن يقترب الاقتصادي من الاختصاصي بالري بالتنقيط وهو يراقب حقلاً مغموراً بالمياه، وتتمثل المشكلة الرئيسية هنا بارتفاع حجم المساعدة في تكاليف المياه التي يحصل عليها مستخدمو هذه المياه، أي المزارعون خاصة، إذ يجب أن تعكس التكاليف الفعلية للمياه تكاليف الضخ والمعالجة والنقل التي لا يتحملها المزارعون غالباً.

وتجادل النظرية الاقتصادية بأنه عند رفع السعر المناسب لسلعة ما يمكن لقوى

(٣١) Wolf, *Middle East Water Conflicts and Directions of Conflict Resolution.*

السوق أن تعكس السعر الحقيقي للسلعة وللتوزيع السليم. وبكلمات أخرى تقود المساعدات المقدمة لمستخدمي المياه إلى إضاعات في التطبيقات الزراعية، وإلى حوافز محدودة للأبحاث والتنمية لحفظ التقنيات والتطبيقات، وإلى استعمال مكثف للمياه من قبل القطاع الزراعي بعكس القطاع الصناعي، حيث إن ما تقدمه وحدة المياه للناتج الإجمالي القومي (GNP) أعلى بكثير مما هي عليه في القطاع الزراعي (هناك ٧٥ ـ ٩٥ بالمئة من المياه المستخدمة في المنطقة خاصة بالزراعة يمكن توفير قسم كبير منها)[٣٢].

كذلك يمكن للتحليل الاقتصادي إيجاد إطار عمل لخفض حدة التوترات المائية الإقليمية، وذلك من خلال التالي: يمكن حل المشكلات المتعلقة بحقوق المياه بسهولة إذا كانت تكاليف نفقات الحل منخفضة وإذا توفرت فرص تحسين كفاءة استخدام المياه واكتشافها، فإذا كانت التكاليف المذكورة للأطراف ذات العلاقة أرخص من تكاليف الحرب فلا بد من أن تتعاون في توفير المياه.

هناك مشاكل ملازمة لاستخدام النظرية الاقتصادية كأداة لتحليل مشكلة المياه تقود إلى إضعاف الحلول الاقتصادية المشروحة آنفاً، منها كون المياه سلعة غير اقتصادية «نقية» حيث يفضل المستهلكون الهجرة إلى الأماكن حيث سعرها أرخص أو يمتنع المستهلكون عن استهلاكها إذا كان سعرها مرتفعاً. وتعتبر المشكلة الثانية أكثر جدية كونها تتعامل مع قوى أكثر أساسية من النظرية الاقتصادية ألا وهي عواطف المجتمع أو الشعب، حيث جميع الدول في المنطقة وجدت ضمن المفاهيم الزراعية سواء بالنسبة للفلاحين أو التعاونيين.

### ج ـ السياسة العامة

حيثما وجدت اليد غير المنظورة للقوى الاقتصادية وأخفقت في قيادة كفاءة استخدام المياه، كان لا بد للسلطة السياسية العامة من القيام بذلك، وترسم السياسة المائية في إقليم الشرق الأوسط ضمن حدود الدولة الواحدة أكثر من رسمها ضمن خطوط تقسيم المياه. ونظراً لعدم احترام تدفق المياه الحدود السياسية يجب أن نرى بوضوح أن الإدارة الإقليمية، على مستوى خطوط تقسيم المياه على الأقل، ستكون ذات كفاءة أكثر، والنقطة الوحيدة المتفق عليها بين السياسات المائية لدول الإقليم هي الموافقة على الحاجة لتخطيط اقتسام المياه وتنميته، كما أشار إلى ذلك ممثل الرئيس الأمريكي السابق أيزنهاور منذ أن أرسل مبعوثه إريك جونستون قبل ٣٥ عاماً.

ويفتح التعاون الإقليمي الباب أمام عدة خيارات لتوزيع المياه الجديدة، فمثلاً

---

(٣٢) D. Wishart, «An Economic Approach to Understanding Jordan Valley Water Disputes,» *Middle East Review* (1989).

يمكن للمياه السطحية لنهر اليرموك أو الأردن الأعلى أن تزود الضفة الغربية ساحة بزيادة التنمية في تلك المنطقة، بينما تخفف مخاوف إسرائيل من تحويل مياه آبار الفلسطينيين، أو يمكن إسرائيل والأردن أن تتعاونا لتنمية ضفتي نهر الأردن مبعدتين التكاليف الزائدة الحالية في حالة تحقيق مشاريعهما التنموية منفردتين ضمن بلد كل منهما، إذ كلما زاد التعاون الإقليمي كلما زادت كفاءة تنمية الخطة الإقليمية(٣٣).

حتى ولو وافقت الدول المستفيدة من مياه الأنهار في إقليم المتوسط لاتباع معظم أو جميع الخطوات السابقة ضمن نظام معقول، فلن تكون موضع حل سوى أزمة المياه الإقليمية، المتمثلة بقصور المياه في الأحواض، في حين ستبقى مشكلة المياه (التوترات السياسية الناتجة من أزمة المياه) قائمة.

لقد جرت عدة أبحاث مشتركة عام ١٩٩١ أخذت تحوّل القوة الكامنة المعبر عنها بالأزمة الهيدرولوجية (Hydro-conflict) في الشرق الأوسط إلى القوة الكامنة المعبر عنها بالتعاون الهيدروليكي (Hydro-cooperation)، وتمثَّل الحدث الأول طبيعياً بحوض الأردن. ومع هطول أمطار دون المعدل لثلاث سنوات متتالية وبشكل دراماتيكي، حصرت الإدارات المائية العملية في كل من دول الإقليم، وكان من نتائجها خفض كميات المياه المخصصة للزراعة إلى أكثر من ٣٠ بالمئة عن المعتاد وإعادة بناء هيكلية أسعار استخدامات المياه.

ومع ظهور مفاهيم العولمة مع مطلع العقد الأخير للقرن العشرين وسيطرة القطب الواحد على المجتمع الدولي تقريباً، رغب هذا القطب في فرض حل سلمي، بحسب وجهة نظره، على منطقة الشرق الأوسط، فدعا إلى لقاء العرب وإسرائيل وجهاً لوجه في مدريد عام ١٩٩١ لحل نزاعاتهم المتعددة بما فيها النزاع حول المياه، وذلك من خلال المفاوضات المتعددة الأطراف، حيث وافقت كل من الأردن وفلسطين وبعض البلدان العربية الأخرى على بحث خمسة مواضيع أساسية بما فيها الموارد المائية. وفي الفصل التالي نعرض لهذه المفاوضات ونتائجها بالإضافة للوثائق الرسمية والقانونية للموارد المائية في منطقة النزاع.

---

(٣٣) E. Kally, «The Potential for Cooperation in Water Project in the Middle East Peace,» in: *Economic Cooperation in the Middle East*, edited by Gideon Fishelson (Boulder, CO: Westview Press, 1989).

# الفصـــل الثانـــي عشـــر

## المفاوضات المائية في المنطقة العربية

### تمهيـد

في ضوء رغبة الولايات المتحدة الأمريكية والدول الأوروبية الأخرى في تحقيق مصالحها ومصالح إسرائيل سلمياً في المنطقة العربية، وبخاصة في استغلال الأرض والمياه (إضافة للنفط والموارد الأخرى)، تم عقد مؤتمر مدريد لحل النزاع العربي ـ الإسرائيلي عام ١٩٩١، وفقاً لقرارات الأمم المتحدة ٢٤٢ و٣٣٨، حيث وافقت الدول العربية على عملية السلام وفقاً لمبدأ الأرض مقابل السلام، وهذا يعني الأرض وما بها من موارد مائية وغير مائية مقابل السلام.

لقد أخذت المفاوضات السياسية تسير بين وفود الدول العربية ذات العلاقة منفردة مع إسرائيل ببطء شديد؛ ورافقت المفاوضات السياسية هذه المفاوضات المتعددة الأطراف التي شملت الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والتقنية إلى جانب موضوعات البيئة ونزع السلاح واللاجئين والتنمية والتعاون الاقتصادي. ومثلت المياه أحد أهم جوانبها. ودخلت كل من الأردن والسلطة الفلسطينية هذه المفاوضات، في حين عارضتها كلٌ من سوريا ولبنان آخذة مبدأ نجاح المفاوضات السياسية أساساً للمفاوضات المتعددة الأطراف.

وعلى رغم النجاحات السياسية الهزيلة التي حققتها اتفاقيتا أوسلو ـ ١ و٢ بالنسبة للفلسطينيين، واتفاقيات وادي عربة بالنسبة للأردنيين، وما رافقها من مفاوضات متعددة الأطراف، قوّضت الحكومات الإسرائيلية المتعاقبة هذه الاتفاقيات السياسية كما قوضت المباحثات المتعددة الأطراف كلية.

سنحاول في هذا الفصل عرض المفاوضات المائية التي جرت بين الأردن والسلطة الفلسطينية من جهة، وإسرائيل من جهة ثانية، وبيان النتائج التي توصلت

إليها المفاوضات، علماً بأن إسرائيل الليكود والعمل لم تلتزم لا بالاتفاقات السياسية ولا بالاتفاقات الأخرى ومنها المائية.

## أولاً: المفاوضات المائية المتعددة الأطراف

### ١ ـ الاجتماعات الأربعة الأولى لمجموعة العمل المتعددة الأطراف

منذ افتتاح موسم المباحثات المتعددة الأطراف في موسكو في كانون الثاني/يناير ١٩٩٢، بدأت مجموعة العمل المختصة بالموارد المائية أعمالها برئاسة الولايات المتحدة الأمريكية، كحاملة للمطرقة وعارضة لمشاكل المياه وبخاصة العرض والطلب، والمؤسسات الممثلة بثلاثة من أصل الخمسة أطراف ذات العلاقة والتي تجري محادثات إفرادية. أما هذه الأطراف الثلاثة فهي الأردن والفلسطينيون وإسرائيل، وامتنعت عن الحضور في كل جلسات اللجنة سوريا ولبنان، كما شارك في مجموعة العمل المذكورة ثلاث وأربعون دولة ومنظمة دولية منها العديد من الدول العربية[(١)].

لقد صممت المباحثات الثنائية والمتعددة الأطراف ليس فقط لتقليص الفجوة أو إغلاقها بين وجهات النظر السياسية والتنموية لدول الإقليم وإنما ربما لاستخدام التقدم والمساعدة في السير بالاتجاه الآخر وفي النهاية الوصول إلى السلام في الشرق الأوسط. وقدمت مجموعة العمل المتعددة الأطراف الميدان للجدل الحر نسبياً عن مستقبل المنطقة، وكسر طوق الجمود النفسي وبناء الثقة، خلال العمليات، بهدف تهيئة الطريق للمحادثات الثنائية. وبينما تعتبر الملاحظات السياسية عوامل مهمة وواضحة في المحادثات المتعددة الأطراف فإنه يمكن خلق وابتداع الأفكار وتبادل الآراء ومناقشتها بوضوح وانفتاح أكبر بعيداً عن المحددات السياسية المألوفة في المباحثات الثنائية، ولكن من ناحية أخرى أريد للمحادثات المتعددة الأطراف، بحسب رؤية أمريكا وإسرائيل، العمل على تحقيق الأهداف المنشودة لكل منهما بغية جعل هذه المحادثات أكثر قبولاً ويسراً بما قد تنتجه المحادثات المتعددة الأطراف من مغريات وحوافز للأطراف العربية.

---

(١) تشمل قائمة المدعوين لكل جولة من الجولات الست المعقودة الدول والمنظمات التالية: الجزائر، استراليا، النمسا، البحرين، بلجيكا، كندا، الصين، الدانمارك، مصر، الاتحاد الأوروبي، فنلندا، فرنسا، ألمانيا، اليونان، الهند، إيطاليا، اليابان، اسبانيا، السويد، سويسرا، تونس، الكويت، اللوكسمبورغ، موريتانيا، مراكش، هولندا، النرويج، عمان، البرتغال، قطر، روسيا، السعودية، تركيا، أوكرانيا، الإمارات العربية المتحدة، انكلترا، الولايات المتحدة، الأمم المتحدة، البنك الدولي، اليمن، بالإضافة إلى الأردن والفلسطينيين وإسرائيل.

لقد كانت أهداف المناقشات أكثر عمومية مما يحدث عادة في ورشات العمل، حيث حددت النتائج مسبقاً، إذ لم تعالج هذه المجموعة حقوق المياه أو استخداماتها أو تنمية مشاريع محددة ولا الصعوبات ذات الجوانب الهيدروسياسية، بل أعدت القرارات عبر الاتفاقات فقط. أجرت هذه المجموعة خمس جولات من الاجتماعات إضافة إلى الاجتماع التنظيمي المتعدد الأطراف كما يوضحه الجدول رقم (١٢ ـ ١).

بشكل عام تباين التقدم وسرعته في هذه الجولات الخمس. في الجولة الأولى عَرَضَتْ أسبابَ النزاع حول المياه الأطرافُ الثلاثة الأصلية المشاركة، فعرض الأردنيون والفلسطينيون وبعض الوفود الأخرى موضوع حقوق المياه قائلين: إنه لا يمكن إجراء أي تقدم في المواضيع الأخرى ما لم يرفع الغبن والظلم.

**الجدول رقم (١٢ ـ ١)**

**اجتماعات مجموعة العمل المتعددة الأطراف حول الموارد المائية**

| الاجتماع (الجولة) | التاريخ | المكان |
|---|---|---|
| التنظيمي (المتعدد الأطراف) | ٢٨ ـ ٢٩ كانون الثاني/يناير ١٩٩٢ | موسكو |
| الجولة الأولى | ١٤ ـ ١٥ أيار/مايو ١٩٩٢ | فيينا |
| الجولة الثانية | ١٦ ـ ١٧ أيلول/سبتمبر ١٩٩٢ | واشنطن |
| الجولة الثالثة | ٢٧ ـ ٢٨ نيسان/ابريل ١٩٩٣ | جنيف |
| الجولة الرابعة | ٢٦ ـ ٢٨ تشرين الأول/اكتوبر ١٩٩٣ | بيجينغ |
| الجولة الخامسة | ١٧ ـ ١٩ أيار/مايو ١٩٩٤ | مسقط |

المصدر: Aaron T. Wolf, *Middle East Water Conflicts and Directions of Conflict Resolution* (Washington, DC: International Food Policy Research Institute (IFPRI), 1996).

وبالعكس رد الجانب الإسرائيلي قائلاً بأن حقوق المياه تناقش إفرادياً ويجب أن تركّز المفاوضات المتعددة الأطراف على الإرادة المشتركة وعلى تنمية موارد مائية جديدة. في الجولة الثانية المعقودة في واشنطن (أيلول/سبتمبر ١٩٩٢)، تم الاتفاق على مناقشة المواضيع الأربعة التي أعدتها وزارة الزراعة الأمريكية في الجولات التي ستتلو، وهي التالية:

- زيادة البيانات والمعلومات عن المياه
- إدارة المشاريع المائية
- زيادة عرض المياه
- مفاهيم التعاون الإقليمي والإدارة

لقد بدا واضحاً في هذا الاجتماع أن اتفاقيات تقاسم المياه الإقليمية أو أية اتفاقيات سياسية وبخاصة بالموارد المائية لن تعالج ضمن نشاطات عمل هذه المجموعة

التي تمثل دورها الفعلي في التخطيط لمستقبل الإقليم بعد عملية السلام. ولوحظ ظهور التعارض بوضوح بين التخطيط والإنجاز، ومع ذلك حصل تقدم في بعض التخوم بفضل دفع ودعم الوسطاء.

في الجولة الثالثة، التي عقدت في جنيف عام ١٩٩٣، برهنت النقاشات على وجود النزاعات الخاصة ودارت هذه النقاشات حول المواضيع الأربعة المحددة في الجولة السابقة وبخاصة نشاطات السياحة وخطط العلاقات المائية وتحسين العلاقات الشخصية والمهنية. وأثار موضوعَ حقوق المياه ثانيةً الجانبُ الفلسطيني. وقد وافق الطرفان الأردني والفلسطيني بنهاية النقاش على إجراء مباحثات هادئة في أيار/مايو من العام نفسه، قادت إلى وضع اتفاق شمل تكوين ثلاث مجموعات عمل فلسطينية ـ إسرائيلية ضمن المباحثات الثنائية إحداها تتعامل بحقوق المياه. ودعت هذه الاتفاقية التي وافق الفلسطينيون بموجبها على الاشتراك في نشاطات الاجتماعات الخاصة إلى إشراك ممثلين عن الولايات المتحدة الأمريكية في مجموعة عمل المياه ودعوتهم لزيارة الإقليم. وربما توقع البعض من ذلك استغلال ممثلي الولايات المتحدة الأمريكية الفرصة لأن يعبروا عن موقف حازم بخصوص حقوق المياه إلا أن ذلك لم يحدث[٢].

## ٢ ـ إعلان المبادئ الفلسطيني ـ الإسرائيلي

في ١٥ أيلول/سبتمبر ١٩٩٣ تم إعلان المبادئ الخاصة بترتيبات الحكم الذاتي، المسمى بالسلطة الفلسطينية، على المناطق التي ستنسحب منها القوة العسكرية الإسرائيلية من قطاع غزة والضفة الغربية. وقد وقَّع الإعلانَ المذكور الفلسطينيون والإسرائيليون ومن ضمن مرفقاته ما يدعو إلى إنشاء السلطة الإدارية الفلسطينية للمياه، كما أوضحت الفقرة الأولى من الملحق رقم (٣) برامج التعاون الاقتصادي والتنموي حيث ركّزت على: «التعاون في حقل المياه بحيث يشمل هذا التعاون برنامجاً مائياً للتنمية أعدّه اختصاصيو الجانبين، وركّز على أسلوب التعاون في إدارة الموارد المائية في الضفة الغربية وقطاع غزة، كما تضمن البرنامج الإنمائي المائي مسودات دراسات وخطط عن حقوق المياه لكل طرف وكذلك الاستخدام المشترك والعادل للموارد المائية المشتركة»[٣].

على الرغم من أن إعلان المبادئ الفلسطيني ـ الإسرائيلي وملاحقه قد بدا تنموياً

---

(٢) Aaron T. Wolf, *Middle East Water Conflicts and Directions of Conflict Resolution* (Washington, DC: International Food Policy Research Institute (IFPRI), 1996).

(٣) المصدر نفسه.

وإيجابياً لكلا الطرفين، إلا أن الأردنيين أبدوا قلقهم من الاتفاقية الفلسطينية ـ الإسرائيلية المتعلقة بالتقصي عن إمكانية شق قناة تربط البحر الأبيض المتوسط بالبحر الميت، هي تلك المسماة بمشروع «Med-dead Canal»، مستفيدين من الانخفاض البالغ ٤٠٠م. مقابل هذا المشروع تعهدت إيطاليا، في مجموعة العمل الاقتصادية والتنموية للإقليم، بدفع ٢,٥ مليون دولار لمشروع مشابه، أي شق قناة بين البحر الأحمر والبحر الميت بين الأردن وإسرائيل وهو المسمى بمشروع «Red-dead Canal» الذي يستخدم الانخفاض السابق نفسه، على الرغم من أن كلا المشروعين متعذر التحقيق(٤).

في الجولة الرابعة لمباحثات المياه، التي عقدت في بيجينغ «Beijing» في تشرين الأول/أكتوبر عام ١٩٩٣ انفصل الجانب الأردني عن الجانب الفلسطيني، وقدمت التقارير عن المواضيع الأربعة المقرّة في فيينا (الثانية) والتي احتوت مشاريع زيادة المعلومات المتوفرة وزيادة عرض المياه وإدارة حفظ المياه والتعاون والإدارة الإقليمية بالإضافة إلى الإعلان عن نشاطات الاجتماعات الخاصة.

واعتُبرت الجولة الخامسة هي الأكثر حداثة في مباحثات المياه وعقدت في مسقط بعمان في نيسان/ابريل ١٩٩٤، وهي المرة الأولى التي تعقد فيها المفاوضات في بلد عربي وفي منطقة الخليج بالذات. بدأت النزاعات مباشرة، إذ أراد الجانب الفلسطيني استغلال المناسبة للإعلان عن إنشاء السلطة الوطنية الفلسطينية للمياه، التي تمت الموافقة على تكوينها في إعلان المبادئ، وخلال يومين من الاجتماعات أعدت مجموعة عمل المياه المشاريع التالية:

ـ مشروعاً عُمانياً لإنشاء مركز الأبحاث والتقنيات لتحلية المياه يخدم الإقليم وجميع الأطراف المهتمة،

ـ مشروعاً إسرائيلياً لبناء وتحسين الأنظمة المائية في التجمعات الصغيرة في الإقليم وهو أول مشروع إسرائيلي تقبله مجموعةُ العمل،

ـ مشروعاً ألمانياً لدراسة تنمية عرض وطلب المياه بين الدول المهتمة بالإقليم،

ـ مشروعاً أمريكياً لتنمية ومعالجة مياه الصرف وإعادة استعمال التسهيلات للتجمعات الصغيرة في مواقع عديدة من الإقليم وتمول هذا المشروع مجموعتا عمل للمياه والبيئة،

ـ مشروعاً أمريكياً ـ أوروبياً لبرنامج تدريب إقليمي كما ذكر(٥).

---

(٤) المصدر نفسه.

(٥) المصدر نفسه.

## ٣ ـ اتفاقية السلام الأردنية ـ الإسرائيلية

في ١٤/٩/١٩٩٣ بدأت محادثات السلام بين إسرائيل والأردن حيث وقعتا في نهايتها مذكرة تفاهم تضمنت نقاطاً خاصةً بالحدود والأمن والمياه. وفي ٧/٦/١٩٩٤ أعلنت الدولتان المذكورتان عن توقيع اتفاقية ثنائية أساسها المحادثات السابقة، وفي ٢٦ تشرين الأول/ اكتوبر من العام المذكور وقعت كلتا الدولتين اتفاقية السلام النهائية التي عالجت أيضاً (ضمن ما عالجت) مشكلة تقاسم الموارد المائية بينهما.

وفقاً للاتفاقية يتم التعامل مع المشكلات المائية ضمن حدودها بشكل إجمالي، وقد ضمت أيضاً طرق استخدام مياه نهري الأردن واليرموك وكذلك مياه الآبار في منطقة (Araval Araba)، ودعت إلى بذل الجهود المشتركة لمنع تلوث المياه، كما أكدت أن مواردها المائية غير كافية لتلبية متطلباتها، وطالبت بإيجاد الطرق الخاصة بمعالجة القصور المائي عبر مشاريع التعاون الإقليمية والعالمية. ومما جاء في الملحق بخصوص المياه ما يلي:

ـ تخفض إسرائيل سحبها لمياه نهر اليرموك إلى ٢٥ مليون م$^{3}$ سنوياً، وللأردن الحق في استعمال التدفق الباقي للنهر إضافة إلى ١٠ ملايين م$^{3}$ من المياه نصف المالحة سنوياً (من أصل ٢٠ مليون م$^{3}$ خاصة للمعالجة)،

ـ يخزن الأردن ٢٠ مليون م$^{3}$ من مياه فيضانات الشتاء في إسرائيل بكفاءة وذلك بسماحه لها بضخها من نهر اليرموك شتاء وإعادتها إلى الأردن صيفاً. أما مياه الفيضانات الزائدة عن الاستعمالات الحالية فيتناصفها الطرفان،

ـ يقام سدان أحدهما على نهر اليرموك والآخر على نهر الأردن ويحق لإسرائيل استعمال حتى ٣ ملايين م$^{3}$/السنة من الطاقة المخزونة الزائدة،

ـ يحق لإسرائيل توسيع ضخها لمياه آبار (Araval Araba) حتى ١٠ ملايين م$^{3}$ في السنة (علماً بأن معظم هذه الآبار ومياهها تقع ضمن الأراضي الأردنية)،

ـ تنمية ٥٠ مليون م$^{3}$/السنة عبر مشاريع مشتركة يقررها مجلس المياه المشترك الذي يتألف من ثلاثة أعضاء من كل دولة ويقوم بجمع البيانات والمعلومات عن الموارد المائية من مصادرها المختلفة[٦].

أين تقع النتائج أو المكاسب التي حصل عليها الفلسطينيون والأردنيون في مجال المياه من الاتفاقيات المعقودة وفقاً لمقاييس العدالة في النزاعات المائية الدولية؟ هذا ما سنبينه في الفقرة التالية.

---

(٦) المصدر نفسه.

## ثانياً: مفهوم العدالة في نزاعات الموارد المائية

في قلب إدارة أزمة المياه يتمثل سؤال: العدالة؟ هذا المفهوم النسبي والغامض لأي حدث نجده أكثر صعوبة في بحث أزمات المياه وتقريرها خاصةً بغياب قانون عالمي للمياه تقره الأمم المتحدة.

على كل فاستخدام اتفاقية تقاسم المياه العادلة هو وحده القادر على استقرار الجانب الهيدروسياسي بالنسبة لخطوط المياه في الشرق الأوسط. ونحاول في هذه الفقرة إلقاء الضوء على بعض المقاييس الموجودة لتقاسم المياه بعدالة ومعرفة قوتها وضعفها.

### ١ ـ قانون المياه العالمي

من الناحية الفعلية لا يوجد حتى الآن قانون دولي ينظم تقاسم مياه الأنهار الدولية بين دول المنبع ودول المصب أو الدول المتشاطئة على رغم محاولة الأجهزة الدولية صياغة قانون دولي للمياه منذ الحرب العالمية الأولى. ففي ذلك الوقت حاولت بعض الأجهزة العالمية المختصة بالقانون وضع إطار للاستخدامات المتزايدة والمكثفة للمياه. وقد أعدت منظمة القانون الدولية قواعد محددة لتقاسم طرق المياه وفق مبدأين اثنين، هما المعقولية والعدالة، وسميت هذه القواعد بقواعد هلسنكي. وتضم المادة الخامسة من هذه القواعد أحد عشر عاملاً لشرح مفهومي المعقولية والعدالة هي التالية:

المناخ؛ السكان؛ الهيدرولوجيا؛ جغرافية الحوض؛ تجنب الفضلات؛ احتمالات الموارد الأخرى؛ مقارنة تكاليف خيارات الموارد؛ الاستخدام الماضي والحاضر للمياه؛ المتطلبات الاقتصادية والاجتماعية لأطراف الحوض؛ التعويض العملي كوسيلة للسيطرة على الأزمات؛ الدرجة التي تحتاجها الدولة لأن تكفي ذاتها من دون أن تسبب خسارات مادية لدولة مشاركة بالحوض[٧].

في عام ١٩٧٠ أنشأت لجنةَ القانون الدولي ضمن منظمات الأمم المتحدة الهيئةُ العامة لدراسة مواد القانون الخاص بالدراسات المائية، وذلك لأهداف تتجاوز الملاحة البحرية. ولقد شمل الدستور المذكور المبدأين العامين التاليين:

ـ يجب اقتسام الموارد المائية العامة بالعدل بين الدول المخولة باستخدامها والمرتبطة بالنتائج ذات الصلة بكل من الأمور التالية: السلطة المحدودة؛ واجب التعاون في

---

(٧) D. A. Caponera, «Patterns of Cooperation in International Water Law: Principles and Institutions,» *National Resources Journal*, vol. 25 (1985), pp. 563-588.

التنمية؛ حماية الموارد المائية.

- تعتبر الدولة مسؤولة عن الخسائر المادية التي تلحقها بالدول الأخرى والواقعة ضمن أراضيها.

لقد رافق اصطلاحَ المعقولية والعدالة في حل مشكلات المياه الغموضُ في كثير من الحالات، وبخاصة الشرق الأوسط حيث تغيرت أوضاع كثير من دوله وذهبت معها حقوقها القانونية والشرعية مع تغير حدودها التي لم يعترف بها المجتمع الدولي. أكثر من ذلك فالقانون الدولي ذاته قلق على حقوق الدول ومسؤولياتها، إذ يحتج بعض السياسيين على حقوق المياه كما كان الحال بالنسبة للفلسطينيين بالنسبة لنهر الأردن.

حالياً يبحث القانون الدولي في تنمية وتطوير بعض المبادئ العامة التي يمكن من خلالها حل المشاكل المتخصصة للمياه، إذ وجدت براهين على وجود صعوبات في التوافق بين الجوانب الشرعية للدول والجوانب الهيدرولوجية، بسبب العراقيل الموضوعة أمام القانون الدولي. فلجنة القانون الدولي لم تتمكن من إنجاز مهمتها التي أنيطت بها وفقاً لتوصيات مؤتمر الأمم المتحدة عن المياه الذي عقد في مار دي بلاتا (Mar de Plata) عام ١٩٧٧. فبعد ٢٠ عاماً و٩ تقارير أنجزت اللجنة المذكورة أعمالها وأعلنت اتفاقية قانون استخدام المجاري المائية الدولية في الأغراض غير الملاحية، التي صادقت عليها الجمعية العامة للأمم المتحدة في ٢١/٥/١٩٩٧، حيث أيدتها ١٠٤ دول وعارضتها ثلاث دول فقط هي تركيا والصين وبوروندي. وضمت هذه الاتفاقية مختلف الأحكام والقواعد والمبادئ والأعراف الخاصة بمياه الأنهار الدولية. كذلك عرضت بعض الحالات على محكمة العدل الدولية التي تشترط وجود الأطراف المتنازعة وليس لديها آلية لتنفيذ أحكامها[٨].

## ٢ - ضرورة العدالة الأساسية

لقد بينت العديد من الاجتماعات العامة المرتبطة بحقوق المياه تباين المواقف إما على أساس جغرافي، أي تحديد منبع النهر وكم هي المساحة التي يشغلها في الدولة ذات العلاقة؟ أو على أساس تاريخي، أي مَنْ يستخدم النهر لفترة أطول؟ أما المواقف المتشددة للأطراف ذات العلاقة فتعود إلى مبدأ الملكية المطلقة، أي حقوق الملكية المطلقة للدولة التي يسير النهر في أراضيها، ومبدأ المالك الأسبق من حيث الزمن[٩].

(٨) G. Cano, «The Development of the Law in International Water Resources and the Work of the International Commission,» *Water International*, vol. 14 (1989), pp. 167-171.

(٩) P. Rogers, «A Game Theory Approach to the Problems of International River Basin,» *Water Resources Research*, vol. 5, no. 4 (1969), pp. 749-760.

لقد أدت الأسس الجغرافية والتاريخية المذكورة إلى إشكالات معينة وإلى وجود مواقف متشنجة للدول المرتبطة بالأنهار العالمية عامة ودول الشرق الأوسط خاصة. فدول المصب كمصر والعراق غالباً ما تستلم كميات من المياه أقل من دول المنبع كإثيوبيا وتركيا، وتترتب على ذلك الحقوقُ الحديثة التي تتبناها دول المنبع، وتجادل بحق الملكية المطلق، في حين تتبنى دول المصب مبدأ المالك الأسبق.

إن العديد من أزمات المياه في العالم قد تم حلّها عن طريق نماذج من المفاوضات لم يكن أساسها الحقوق ولا المبادئ الجغرافية والتاريخية وإنما اعتمدت مبدأ الاحتياج. ففي الاتفاقية المصرية ـ السودانية الموقعة عام ١٩٢٩ والمجددة عام ١٩٥٩ مثلاً، تم توزيع المياه على أساس الاحتياجات الزراعية الواسعة فيها فحصلت مصر على ٥٥,٥ مليار م٣ في حين حصل السودان على ١٨,٥ مليار م٣ سنوياً كما ذكرنا آنفاً(١٠).

وبسبب النجاحات النسبية لمبدأ التوزيع بحسب الحاجة (Needs based allocation) في النزاعات الحديثة، أصبح هذا النوع ملائماً في وحول خط تقسيم المياه لنهر الأردن، حيث نزاعات الأطراف ليست حول النهر ذاته فقط وإنما حول العديد من الآبار المتقاسمة أيضاً، لذلك اعتمد هذا المبدأ في خطة جونستون الأمريكية التي ركزت على الحاجيات أكثر من تركيزها على حقوق الأطراف ذات العلاقة.

ناقش شوفال (Shuval) عام ١٩٩٢ في أساس للحد الأدنى للتوزيع (الحاجة) بين الأردن وإسرائيل وفلسطين (الضفة الغربية) عماده حصة الفرد الواحد من المياه، المقدرة بـ ١٠٠م٣ سنوياً للاستخدامات المحلية (المنزلية) والصناعية، مضافاً إليها ٢٥م٣ سنوياً للزراعة و٦٥م٣ للاستعمال الحضري بهدف إعادة المياه الملوثة (المستخدمة). وتوصل الباحث المذكور إلى توزيع لمياه الأردن عام ٢٠٢٢ قوامه: ٩٥٠ مليون م٣/ السنة للفلسطينيين و١٣٣٠ مليون م٣/ السنة للأردن و١٩٩٠ مليون م٣/ السنة لإسرائيل. ونظراً لأن عرض المياه النقية لحوض الأردن لا يزيد على ٢٥٠٠ مليون م٣ فقد اقترح سلسلة من النقاط والمواضيع المهمة للمياه والتحلية بهدف تأمين الفرق بين العرض الإقليمي والطلب المستقبلي للمياه البالغ ١٦٨٠ مليون م٣(١١).

في عام ١٩٩٣ توصّل وولف (Wolf) في دراسة له حول حاجة بلدان الأردن وإسرائيل والفلسطينيين للمياه مستقبلاً، مستخدماً مبدأ الحاجة الأساسية للماء نفسه،

---

(١٠) Wolf, *Middle East Water Conflicts and Directions of Conflict Resolution.*

(١١) H. Shuval, «Approaches to Resolving the Water Conflicts between Israel and Her Neighbors: A Regional Water-for-peace Plan,» *Water International,* vol. 17 (1992), pp. 133-143.

وآخذاً في اعتباره الموارد المائية الجديدة كمعالجة المياه المستخدمة وتطور سكان الإقليم (٢٥ مليون فرد في بداية القرن الحادي والعشرين) والكمية المقدرة للفرد الحضري (١٠٠م$^{٣}$/السنة)، إلى توزيع سنوي مقداره ١٠٠٠ مليون م$^{٣}$/السنة لكل من إسرائيل والأردن و٣٠٠ مليون م$^{٣}$/السنة لفلسطينيي الضفة الغربية و٢٠٠ مليون م$^{٣}$/السنة لقطاع غزة(١٢).

وعلى الرغم من أن مفاوضات الحاجة الأساسية قد نجحت عملياً في المفاوضات الأردنية ـ الفلسطينية ـ الإسرائيلية أكثر من المطالبة بالحقوق الأساسية بحسب وجهة نظر البعض، إلا أنه يمكن القول إن الاتفاقية مطلقة. وكما ذكر سابقاً فإن الاتفاقية الخاصة بالنيل لم تشمل سوى مصر والسودان وهما الأقل حصصاً من سبع دول أخرى لها نصيبٌ في النهر وتدفقات مياهه. ومع أنه لم تعترض أية دولة من هذه الدول السبع على اتفاقية عام ١٩٥٩ الخاصة بتوزيع المياه بين مصر والسودان فإن إثيوبيا هي أكثر تشدداً وتصلباً تجاه الاتفاقية المذكورة، معتبرة أن لها حق السيادة وتزيد حصتها على ٧٥ ـ ٨٥ بالمئة من تدفقات النهر(١٣).

### ٣ ـ العدالـة الاقتصاديـة

ظهر مع مطلع العقد الأخير لهذا القرن مبدأ آخر يمكنه المساعدة في حل أزمات المياه الإقليمية، يقوم على توزيع الموارد المائية الإقليمية وفق مبدأ القيمة الاقتصادية. وهنا يجب التمييز بين اصطلاح الكفاية (Efficiency) (إعادة توزيع المياه لأعلى قيمة استخدامية لها) واصطلاح العدالة (Equity) (القناعة الذاتية للتوزيع العادل). وتتمثل فكرة هذا المبدأ في وجود استعمالات مختلفة للمياه ومستخدمين عدة طرق لتوزيع المياه وتقويمات مختلفة لهذه الموارد، لذلك يجب أن يؤخذ بالحسبان أثناء اقتسام المياه بعدالة احتمال زيادة الكفاءة الكاملة لاستخدامات المياه عند إعادة توزيع المياه وفقاً لقيمتها. إن تطبيق هذا المبدأ وحده قد لا يرضي جميع الأطراف المشتركة في حوض أو نهر معين، إلا أن تضمين المفاهيم الاقتصادية في توزيع الموارد المائية يمكن أن يرفع مستوى التعاون والمشاركة في المستقبل.

ويمكن مناقشة العدالة الاقتصادية ومبدأ القيمة الاقتصادية للمياه بطريقتين هما:

أ ـ التخطيط المركزي مقابل حرية الأسواق،

ب ـ نظرية اللعب،

---

(١٢) A. C. Wolf, «Guidelines for a Water-for-peace Plan for the Jordan River Water's Shed,» *Natural Resources Journal,* vol. 33 (1993), pp. 797-839.

(١٣) Wolf, *Middle East Water Conflicts and Directions of Conflict Resolution.*

وفي ما يلي توضيح لكلتا الطريقتين:

## أ ـ التخطيط المركزي مقابل حرية الأسواق

لقد انتشر مبدأ توزيع المياه بين الأطراف المتنازعة وفقاً لقيمتها الاقتصادية بطريقين اثنين أيضاً، سمي **الأول** بالطريق البعيد المدى ويفترض وجود سلطة تخطيطية مركزية تعرف ما هو الأفضل (الأمثل) للمجتمع، وغالباً ما تكون الحكومة في هذه الحالة، التي يعبَّر عنها بالمخطط الاجتماعي الذي ينظر إلى الإقليم نظرة موحدة التخطيط ويعرض في الوقت نفسه استخدامات المياه المحتملة من القطاعات كافة، أي أن المخطط الاجتماعي يعرض السياسات العامة للمياه. وسمي الطريق **الثاني** بسوق المياه وهو يستخدم آلية السوق لإنجاز الكفاءة التوزيعية للموارد المائية النادرة بين المستخدمين المتنافسين، وتوجد أمثلة عديدة لهذا الطريق في دراسات متعددة راعت الجوانب الاقتصادية والمؤسسية للتعاون الدولي لتنمية الأحواض المائية الداخلية. لقد كشف آرون ولف (Aaron Wolf) في مؤلفه **أزمات المياه في الشرق الأوسط واتجاهات حلها**، ودراسة غوسلين (Goslin) عام ١٩٧٧ حول الجوانب الاقتصادية والتقنية والقانونية لتوزيع مياه حوض نهر كولورادو بين الولايات المتحدة والمكسيك، ودراسة كروتيلا (Krutilla) عام ١٩٦٩ حول اقتصادات اتفاقية كولومبيا بين الولايات المتحدة وكندا، ودراسة لوماركان (Lemarquand) عام ١٩٧٦ حول تحليل الجوانب الاقتصادية والسياسية لتنمية الأحواض المائية، بالإضافة إلى مقترحات هاينز (Haynes) وويتنغتون (Whittington) عام ١٩٨١، عن حلول ذات تخطيط اجتماعي لحوض النيل[١٤].

تستفسر الدراسات الحديثة الآن عن مدى إمكانية التعاون بين توزيعات السوق والتوزيعات القائمة على الحق والعدالة. وتوصلت في جانب كبير منها إلى أن الاعتماد على الجوانب الاقتصادية فقط لا يمكن أن يضمن حلولاً مقبولة لمشاكل توزيع المياه وبخاصة توزيعات الشعوب المتنازعة. وبينما يمكن المخطط الاجتماعي وسوق المياه أن يجهزا حلولاً لتوزيع المياه الإقليمية إلا أنهما قد يعانيان بعض النقائص التي يمكن أن تؤثر في كفاءة الحل المقترح وقبوله. ويفترض طريق المخطط الاجتماعي معرفة الخيارات الاجتماعية المنظمة في دالة الهدف للإقليم، ولكن قد لا تكون هي الحالة قيد الدراسة، وبخاصة عندما يكون التعامل مع توزيعات مياه إقليمية تشمل دولاً عديدة ذات ثقافات متباينة.

ويفترض طريق سوق المياه وجود أطراف عديدة في الإقليم غالباً ما يكون تصرف أو فعل كل منها مستقلاً، وبالتالي يعكس سعر سوق المياه القيمة الفعلية للمياه

---

(١٤) المصدر نفسه.

لكل طرف. فإذا كان قرار أحد الأطراف في السوق لا يؤثر في النواتج (المخرجات (Outputs)) للأطراف الأخرى تقود الاهتمامات الذاتية للأطراف إلى نواتج أو مخرجات ذات كفاءة لكامل الإقليم. وفي حالة المياه قد يؤثر قرار أحد الأطراف في نواتج أو مخرجات طرف آخر محدثاً ما يمكن تسميته أثر الطرف الثالث (Third-party Effect) أو (Externality). فإذا لم يدخل هذا الأثر (التكاليف أو الخسارة) في منحنى عرض المياه سوف تنخفض آلية السوق حيث يطلق عليه الاقتصاديون اصطلاح إخفاق السوق، كونه يقلل كفاءة النظام والنتائج. وتتبلور ظاهرة أثر الطرف الثالث هذه بوضوح عندما تتقاسم مياه حوضٍ ما أكثر من دولة واحدة وعندما تستخدم الماء لأكثر من هدف. كما أن مشاكل توزيع المياه ليست مشابهة لمشاكل السوق المألوفة (كسوق السيارات مثلاً)، كون سماتها مختلفة وعدد الوكالات بها محدودة جداً وذات أهداف وأبعاد مختلفة.

## ب ـ نظرية اللعب

تسمح نظرية اللعب بالتعاون بين الجوانب السياسية والجوانب الاقتصادية لتحليل توزيع المياه الإقليمية، وبوجود عدد محدود من المشاركين كلٌّ منهم ذو أهداف وأبعاد متباينة عن أهداف الآخر وأبعاده. ولن نناقش هنا هذه النظرية، إذ هناك العديد من المراجع الاقتصادية المتحدثة عنها. وتقوم هذه النظرية على وجود طرفين (دولتين مثلاً) أو هدفين سياسيين يعملان بشكل منفرد لتحقيق أهدافهما أو يتعاونان في مسعى لتحقيق أهداف الإقليم، ويُنظر إليهما بأنهما لاعبان مألوفان (Familiar Two Players) أو يلعبان لعبة ذات استراتيجيتين (Two Strategy Game) وبينما يطلق اصطلاح استراتيجية الارتداد (Defection Strategy) على تنمية الموارد المائية بشكل انفرادي، يطلق اصطلاح استراتيجية التعاون (Cooperation Strategy) على العمل المشترك بين الأطراف. ويختار كل لاعب استراتيجيته التي تتوقف على عوامل معينة مثل العلاقات الجيوسياسية في الإقليم والمستويات النسبية للتنمية الاقتصادية ومواقف الأطراف[١٥].

بالنسبة للأحواض المائية ذات الكيانات السياسية المتشابهة بوضوح تشبه حقوق المياه واهتمامات الحكومات القوي لعبة ما يطلق عليه بـ «قنص الخنفساء» حيث التعاون التبادلي يمثل الاستراتيجية العقلانية، ولكن اللعبة تصبح بين اللاعبين المتخاصمين، سواء أكانوا ضمن المجتمع الدولي كما هو المألوف، أو ضمن الدولة الواحدة أحياناً،

---

(١٥) Martin Shubik, *Game Theory in the Social Sciences: Concepts and Solutions* (Cambridge, MA: MIT Press, 1982).

كورطة السجين، حيث في غياب حوافز التعاون القوية يقترح كل لاعب اهتماماته الذاتية كمطلب عقلاني. ويمثل حوض النيل مثالاً لذلك، ففي حالات مستويات الخصام المرتفعة يمكن تطوير لعبة الديوك بين اللاعبين المتنافسين لتحويل أكبر كمية من المياه. والشيء نفسه يقال بالنسبة للاعبين في موضوع نهر الأردن حيث يعاق أي مجال للتعاون[١٦].

ولحل مشكلة توزيع المياه تعاونياً ضمن الحوض يجب على الأطراف المشتركة تحقيق بعض المنفعة التبادلية التي لا يمكن إنجازها إلا بالتعاون. وفي هذه الحالة يحتاج كل فريق للمساهمة الطوعية وقبول نواتج (مخرجات) مشروع التعاون. وفي حال وجود الفائدة المشتركة، تبقى المشكلة في كيفية توزيع عوائد التكاليف المشتركة. وفي سبيل قبول الحل من جميع الأطراف لا بد من:

(١) تقسيم العوائد ـ التكاليف بطرق تمكّن كل مشترك من مقارنة ذلك بالنواتج مع حالة عدم التعاون؛

(٢) مقارنة عوائد ـ تكاليف المساهم في الحل المشترك مع مساهمة نصفية في الحل؛

(٣) توزيع العوائد والتكاليف.

ومع الأسف لم تقدم المراجع الاقتصادية المتعاملة مع نظرية اللعب أمثلة لحلول اقتسام المياه الإقليمية العالمية، إلا أن روجرز (Rogers) قد طبق هذه النظرية على الأطراف المتنازعة على حوض الغانج (Ganges-Brahmaputra) الذي شمل استعمالات مختلفة للمياه من قبل الهند وباكستان، واقترحت النتائج مجالاً من استراتيجيات التعاون بين شعوب المجرى المائي بحيث تستفيد جميعها من هذه النتائج. كما قدم الباحث المذكور دراسة حديثة عام ١٩٩١ عن تطبيق هذه النظرية في اقتسام مياه حوض كولومبيا بين الولايات المتحدة الأمريكية وكندا، وحوض الغانج السابق بين كل من الهند ونيبال وبنغلاديش، وكذلك حوض النيل بين مصر والسودان وإثيوبيا[١٧].

كذلك استخدم وولف (Wolf) ودابنر (Dinar) عام ١٩٩٤ نظرية اللعب في تقويم فكرة إدارة التقنيات المائية في نقل المياه ضمن الحوض الواحد الخاص بشعوب الدول المتجاورة. فقد حاولا تطوير نموذج واسع وواقعي، بحيث يشمل المشكلات

---

(١٦) Wolf, *Middle East Water Conflicts and Directions of Conflict Resolution.*

(١٧) Cano, «The Development of the Law in International Water Resources and the Work of the International Commission,» pp. 167-171.

السياسية والاقتصادية للعملية، ووضعا مسودة إطار لتوزيع المياه والتقنيات المائية بكفاءة بين القوى المتعاونة، بحيث يهيئ الأساس لتجارة المياه مقابل توفير تقنيات المياه(١٨).

أخيراً استُخدم موديل نظرية اللعب في تجارة المياه في الجزء الغربي من الشرق الأوسط شاملاً مصر وإسرائيل والضفة الغربية. ويوزع الموديل المستخدم العوائد الكامنة وراء التجارة بين المتعاونين. وتتمثل الفائدة الأساسية بحسب وجهة نظر مستخدمي الموديل بالجدارة الاقتصادية لنقل المياه في الإقليم، إلا أن الثمن السياسي لذلك قد يكون باهظاً، إذ إن جزءاً كبيراً من الاعتراضات على نقل المياه بالإقليم يعود إلى التوزيعات غير العادلة للفوائد الإقليمية في حين يعود الجزء الآخر إلى جوانب إقليمية أخرى(١٩).

ويتمثل الحاجز الرئيسي لدور المياه، كوكيل لعلاقات السلام، في القصور في مقياس القبول العريض للعدالة في اقتسام الموارد المائية، إذ قدمت مبادئ عديدة أدلة تجريبية منها الحاجة الأساسية، والشرعية، والعدالة الاقتصادية. ولا يستطيع كل مبدأ أو مقياس وحده أن يغطي الجوانب الفيزيقية والسياسية والاقتصادية لكل من طرق المياه العالمية. ولاستكمال هذا الموضوع لا بد من معالجة ما نطلق عليه بتنمية خطوط تقسيم المياه التعاونية وفقاً لأدلة تصميم أنظمة النزاعات.

## ثالثاً: الجوانب القانونية للموارد المائية في المنطقة العربية

لقد جاءت الثورة الفرنسية بأول مرسوم مكتوب يؤكد الملكية المشتركة للأنهار الدولية، ومع التطور العلمي والتقني الكبيرين أصبح اهتمام الدول المتشاطئة بالأنهار الدولية المشتركة لا يقتصر على الملاحة وإنما امتد الاهتمام لتوليد الطاقة وإقامة المشاريع الزراعية.

وفي غياب معاهدة دولية جماعية تنظم استغلال الأنهار الدولية، تعتبر المادة (٣٨) من نظام محكمة العدل الدولية من أهم مصادر القانون الدولي، حيث أشارت هذه المادة إلى:

- المعاهدات العامة والخاصة؛

---

(١٨) Ariel Dinar and Aaron Wolf, «International Markets for Water and the Potential for Regional Cooperation: Economic and Political Perspectives in the Western Middle East,» *Economic Development and Cultural Change*, vol. 43, no. 1 (October 1994), pp. 43-66.

(١٩) John F. Kolars and William A. Mitchell, *The Euphrates River and the Southeast Anatolia Development Project*, Water, the Middle East Imperative (Carbondale: Southern Illinois University Press, 1991).

- العرف الدولي؛

- المبادئ العامة للقانون؛

- الأحكام القضائية والفقه الدولي واجتهادات كبار المختصين.

ومن المعروف أنه حتى عام ١٩٩٧ لم توجد معاهدات دولية عامة تتعلق بالأنهار الدولية إلا أنه توجد بعض المعاهدات المتعددة الأطراف مثل:

- معاهدة فيينا عام ١٨١٥ التي عرفت النهر الدولي بـ: «النهر الصالح للملاحة الذي يمر عبر أراضي دولتين أو أكثر أو يفصل بين هذه الأراضي»؛

- معاهدة برشلونة عام ١٩٢١ التي أقرت مبدأ المساواة بين الدول في استخدام المياه الدولية وإن كانت لأغراض الملاحة؛

- معاهدة جنيف عام ١٩٢٣ التي نصت على حرية الدول في استخدام المياه التي تمر في أراضيها من أجل دعم أغراض تنمية القوى الهيدروليكية ولكن ضمن قواعد القانون الدولي[٢٠].

هذا وتعتمد سوريا والعراق في معالجتهما لموضوع مياه نهري دجلة والفرات على كل من:

- الأحكام القابلة للتطبيق على هذا الموضوع كما وردت في ميثاق الأمم المتحدة واللائحة الداخلية لمحكمة العدل الدولية خاصة المادة (٣٨) منها؛

- أحكام القانون الدولي؛

- العرف الدولي الناجم عن مئات الاتفاقات المبرمة بين الدول لتنظيم علاقاتها المتعلقة بالمياه الدولية المشتركة حسبما نشرتها الأمم المتحدة؛

- قواعد هلسنكي لعام ١٩٦٦ ومعهد القانون الدولي؛

- توصيات سالزبورغ لعام ١٩٦١؛

- توصيات مؤتمر مار دي بلاتا عام ١٩٧٧ ومؤتمر ريو دي جانيرو عام ١٩٩٢ حول المياه والبيئة؛

- نتائج أعمال لجنة القانون الدولي غير الحكومية والحكومية وبخاصة نتائج اللجنة الاستشارية القانونية الآسيوية - الافريقية لدورة نيودلهي لعام ١٩٧٣ الخاصة بمشروع قانون الأنهار الدولية؛

---

(٢٠) حزب البعث العربي الاشتراكي، مشكلة المياه في المنطقة (دمشق: مطابع دار البعث، ١٩٩٤).

● نتائج أعمال لجنة القانون الدولي التابعة للأمم المتحدة التي صدرت في أواخر عام ١٩٩١ والمتعلقة بمشروع قانون الاستخدامات غير الملاحية للمجاري الدولية؛

● إعلان مونتيفيديو لعام ١٩٣٣ الصادر عن المؤتمر الدولي السابع للدول الأمريكية؛

● إعلان أسونسيون لدول حوض نهر لابلاتا في أمريكا الجنوبية عام ١٩٧١[٢١].

وتجمع هذه الوثائق القانونية الدولية على مبدأين أساسيين هما: عدم جواز الإضرار بالغير وضرورة اقتسام استخدامات المياه المشتركة بشكل عادل ومعقول. كما تجمع هذه الوثائق على تعريف المجرى المائي الدولي بأنه: «المجرى الذي تقع أجزاؤه في دول مختلفة والذي يشمل المياه السطحية والجوفية التي تشكل بحكم علاقتها الطبيعية بعضها ببعض كلاً واحداً وتتدفق صوب نقطة وصول مشتركة». من جهة أخرى نص إعلانا مونتيفيديو وأسونسيون صراحة على أن يطبق على الأنهار المتاخمة أو المتعاقبة (العابرة للحدود) ما يطبق على الأنهار الدولية.

## رابعاً: المفاوضات السورية ـ العراقية ـ التركية ووثائقها الرسمية

في ظل الدولة العثمانية كانت تستغل نهري الفرات ودجلة سلطة واحدة من منبعهما إلى مصبهما، إلا أنه بعد استقلال سوريا والعراق اختصت تركيا بالمجرى الأعلى للفرات وسوريا بالمجرى الأوسط والعراق بالمجرى الأسفل. وبعد أن كان الفرات نهراً وطنياً أصبح نهراً دولياً وأصبح استغلاله يخضع للدول الثلاث. وفي ظل الانتداب الفرنسي على سوريا والإنكليزي على العراق عقدت عدة اتفاقيات بين دولتي الانتداب نيابة عن سوريا والعراق مع تركيا، منها معاهدات الحدود ومعاهدات السلام ومعاهدات المياه الخاصة بالنهرين. وفي ما يلي توضيح لمضمون هذه المعاهدات في ما يخص مياه نهري الفرات ودجلة:

١ ـ أكدت معاهدة لوزان عام ١٩٢٠ على ضرورة تشكيل لجنة مشتركة من تركيا وسوريا والعراق مهمتها معالجة المشاكل الخاصة بمياه نهري الفرات ودجلة، وبخاصة إذا أريد بناء منشآت هندسية في أعلى هذين النهرين، لما لها من تأثيرات كبيرة في كمية الماء وتوزيعه وتصريفه في منطقة ما بين النهرين[٢٢].

---

(٢١) المصدر نفسه.

(٢٢) المصدر نفسه.

٢ ـ أكدت معاهدة فرنسا (باسم سوريا) وتركيا عام ١٩٢١ أحقية مدينة حلب السورية في أخذ حاجاتها المائية من مياه الفرات[٢٣].

٣ ـ قضت المادة (١٠٩) من معاهدة الصلح الموقعة بين تركيا والحلفاء في ٢٤ تموز/يوليو ١٩٢٣ بالتالي: «إذا نتج من تعيين الحدود الجديدة بين تركيا وسوريا أن نظام المياه في دولة يتوقف على الأعمال المنفذة في إقليم دولة أخرى أو عندما يتمتع إقليم إحدى الدول بمقتضى عرف قائم قبل الحرب بالمياه والطاقات التي يوجد منبعها في أراضي دولة أخرى فإنه تُعقد اتفاقية بين الدول صاحبة الشأن للمحافظة على المصالح والحقوق التي اكتسبها كل منها»[٢٤].

٤ ـ نصت المادة (١٣) من المعاهدة الفرنسية ـ التركية الموقعة في ٢٠ أيار/مايو ١٩٢٦ على: التأكيد على معاهدة ٢٣ تشرين الأول/اكتوبر ١٩٢١ حول حقوق سوريا في نهر قويق وحق حلب في الانتفاع بمياه نهر الفرات.

٥ ـ قضت المعاهدة الفرنسية ـ التركية الموقعة في ٣ أيار/مايو ١٩٣٠ بأن لسوريا وتركيا حقوقاً متساوية بالانتفاع من مياه نهر دجلة، كونه نهراً مشتركاً. وهذا ينطبق على الفرات.

٦ ـ قضى البروتوكول الملحق بالمعاهدة الموقعة بين تركيا والعراق في ٢٩ آذار/مارس ١٩٤٦ بتنظيم الانتفاع بمياه دجلة والفرات بين الدولتين والاشتراك في اختبار مكان الإنشاءات التي تقام في تركيا والتشاور ونقل المعلومات، وأن تعلم تركيا العراق عن مشاريعها في بناء السدود والالتزام بالاتفاق لخدمة مصلحة الطرفين.

٧ ـ نصت المادة الثالثة من بروتوكول التعاون الاقتصادي والفني بين العراق وتركيا الموقّع في كانون الثاني/يناير ١٩٧١ على أنه بحث الطرفان المشاكل المتعلقة بالمياه المشتركة للمنطقة واتفقا على ما يلي:

أ ـ تجري السلطات التركية المختصة، أثناء وضع برنامج ملء خزان كيبان، جميع المشاورات المفيدة مع السلطات العراقية المختصة بغية تأمين حاجات العراق وتركيا من المياه بما في ذلك متطلبات ملء خزاني الحبانية وكيبان.

ب ـ يشرع الطرفان في أسرع وقت ممكن بالمباحثات حول المياه المشتركة ابتداءً بالفرات وبمشاركة جميع الأطراف المعنية.

---

(٢٣) المصدر نفسه.

(٢٤) المصدر نفسه.

٨ ـ نص الفصل الخامس للبروتوكول المبرم بين العراق وتركيا في أول كانون الأول/ديسمبر ١٩٨٠ والذي انضمت إليه سوريا عام ١٩٨٣ على ما يلي:

أ ـ اتفق الطرفان على التعاون في مجال السيطرة على التلوث للمياه المشتركة في المنطقة.

ب ـ وافق الجانبان على انعقاد لجنة فنية مشتركة خلال شهرين من تاريخه لدراسة المواضيع المتعلقة بالمياه الإقليمية وبخاصة حوض نهري الفرات ودجلة[٢٥].

في ضوء ذلك عقدت اللجنة الفنية المشتركة (السورية ـ العراقية ـ التركية) ١٦ اجتماعاً خلال العقود الثلاثة الماضية ولم تتمكن من الوصول إلى طريقة عادلة لاقتسام مياه هذين النهرين. وقد تمثلت مواقف الدول الثلاث كالتالي:

١ ـ يركز الجانب العراقي على الحقوق المكتسبة لكل بلد، أي على احتياجات المشاريع القائمة على أن يوزع الفائض من مياه نهر الفرات بحسب توفره على المشاريع قيد التنفيذ ثم على المشاريع المخطط لها.

٢ ـ يرى الجانب السوري ضرورة توزيع مياه النهر على المشاريع القائمة وقت التنفيذ والمخطط لها في البلدان الثلاثة، وإذا وجد نقص في المياه فيجب أن يقسم هذا النقص على البلدان الثلاثة (بعد أخذ جميع العوامل التي أقرها المجتمع الدولي المتعلقة بقسمة المياه بعين الاعتبار).

٣ ـ يقر الجانب التركي بمبدأ عدم الإضرار بالغير (وهو أحد مبادئ القانون الدولي العام) إلا أن هذا الإقرار لا يتماشى مع تصرفات تركيا المائية الحالية. كذلك تعتبر تركيا حوض نهري الفرات ودجلة حوضاً واحداً وترفض مبدأ قسمة المياه وتقبل بمبدأ استخدام المياه وربط ترشيد الاستخدام بدراسات تفصيلية.

في عام ١٩٨٧ نجحت سوريا في توقيع بروتوكول مع تركيا تضمن به تمرير ما يزيد على ٥٠٠ م$^{3}$/ثا خلال فترة ملء خزان أتاتورك، وحتى التوصل إلى الاتفاق النهائي على قسمة مياه نهر الفرات بين الدول الثلاث. كما وقعت سوريا مع العراق عام ١٩٩٠ بروتوكولاً لاقتسام كمية المياه الممررة الآنفة الذكر بنسبة ٤٢ بالمئة لسوريا و٥٨ بالمئة للعراق، كما أوضحنا ذلك سابقاً[٢٦].

---

(٢٥) المصدر نفسه.

(٢٦) جورج صومي، **الموارد المائية في الجمهورية العربية السورية وترشيد استعمالاتها** (دمشق: وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الري واستعمالات المياه، ١٩٩٥).

## خامساً: تنمية تقسيم المياه تعاونياً في المنطقة العربية

رافقت أزمات الموارد المائية صعوبات معينة بسبب نوعية المياه وعوامل أخرى، لذلك تعرض خطط تنمية الموارد المائية نقاطاً معينة تساعد وتشجع الأطراف المرافقة لمجاري الأنهار، وغالباً ما توحد خطة تنمية المياه الإقليمية بين كل من الحقائق السياسية للإقليم والحدود المحكومة بالاقتصاد والهيدرولوجيا لدوله.

لقد صمم كل من يوري (Ury) وبريت (Brett) وغولدبرغ (Goldberg) عام ١٩٨٨ خياراً لحل النزاع ((Alternative Dispute Resolution (ADR)) يقوم على تكامل القوة الكامنة لخيار حل النزاع في المؤسسات العامة والمنظمات الأخرى التي تتعامل مع كل أزمة معينة للمياه. وذكر هؤلاء المصممون بأن الخيار الموضوع يعرض دروساً لزيادة التعاون بشكل جيد في أنظمة المياه حيث يشرح عملية دمج مؤثرات التعاون في التنظيمات. ويمكن تطبيق الدروس الخاصة بـ «زيادة طاقة التعاون» أو «تصميم البواعث» أو «تصميم الأدلة» في الأنظمة التقنية أو السياسية بشكل جيد[(٢٧)]. فتصميم مشروع تنمية مياه إقليمي أو وضع اتفاقية تقاسم المياه يمكن إعداده أو إعدادها منذ البداية على أساس زيادة التعاون كلما زادت عملية التكامل، وبالتالي يمكن لاستراتيجيات التعاون المؤثرة أن تندمج في عملية الإنجاز بشكل جيد وتشمل الخطوط العريضة لعملية التعاون التالي:

١ ـ لقد ضمت العديد من خطط تنمية المياه في وحول خط تقسيم مياه نهر الأردن الفرضية القائلة: «إن زيادة تكامل المؤسسات أو مشاريع المياه تشجع استقرار الأوضاع السياسية بدرجة كبيرة»، وهنا يجب معالجة الأضرار السابقة والحالية قبل المباشرة بمشاريع التكامل والعمل المشترك. وبسبب القلق الكبير من الأزمات حول حقوق المياه فإن أية محاولة لمشاريع التعاون من دون النظر لهذه الحقوق ستبقى مريضة، إذ لا بد من البناء السليم لحقوق الملكية كونه ضرورياً لأي من حلول السوق كبنوك المياه أو الأسواق الممكن تطبيقها. وتتوقف استمرارية سياسة التخطيط العالمي أو المشاريع الإقليمية على الموافقة الخاصة بكل مشروع (من يحصل وكم؟) وعلى مراقبة الموارد (من يقوم بالمراقبة ومن أين؟) وتتمثل الخطوات الضرورية لذلك بـ:

ـ مباحثات حقوق الملكية للموارد الموجودة؛

---

(٢٧) William L. Ury, Jeanne M. Brett and Stephen B. Goldberg, *Getting Disputes Resolved: Designing Systems to Cut the Costs of Conflict*, A Joint Publication in the Jossey-Bass Management Series and the Jossey-Bass Social and Behavioral Science Series (San Francisco: Jossey-Bass, 1988).

ـ ضمان المراقبة للموارد المائي ليناسب ويقابل متطلبات المستقبل؛

ـ مواجهة واقع العدالة ضمن تصميم أي مشروع تعاوني.

٢ ـ الدراسة التفصيلية للمواقف الأولية للخيارات التعاونية. فخلال المفاوضات تتركز في ذهن كل طرف اهتماماته الأولية ويبحث في نقطة البداية للغة خيار حل النزاع (ADR) عن تعظيم اهتماماته، ويمكن المرء أن يجمع الأدلة عن حجم الحركة الواجب أداؤها ضمن مدى المساومة وزمنها الخاصة بكل طرف (عن طريق التفحص الدقيق للافتراضات والمبادئ الواقعة خلف نقطة البداية)، كما يمكن أن تشير هذه الافتراضات والمبادئ إلى الحلول الواجب اتخاذها للانتقال من مساومة التوزيع (ربح وخسارة) على كمية المياه الواجب الحصول عليها إلى مرحلة مساومة التكامل (ربح وربح)، وهذا هو مفهوم خلق الخيارات للربح المتبادل.

٣ ـ يساعد تصميم خطة أو مشروع ذي تعاون بسيط مع بناء تكامل ذي زيادات دائمة في تسهيل العلاقات السياسية. ويوفر بناءُ الخطة، وفق الخطوتين الأوليين لأطراف خط تقسيم المياه، ذوي الحقوق الواضحة في المياه والمراقبة، كمياتٍ كافيةً من المياه لمتطلباتها الفورية، ويمكنها أن تعمل ببطء لزيادة التعاون والتخطيط في ما بينها. كذلك يمكن الأطراف المتخاصمة أن تتعاون بحجم محدود سراً كما وضح ذلك في ما بعد[٢٨].

إن عملية تعميم التعاون المنتجة الموضحة آنفاً يمكن أن تتحول من تعاون في المشاريع الصغيرة إلى تعاون دائم وتكامل في المشاريع الكبيرة وتبقي على علاقات سياسية حسنة. حالياً تمثل خطة تقسيم المياه تعاونياً الوضع بين إسرائيل والفلسطينيين بحسب رأي وولف (Wolf) وهي تهدف إلى تخطيط خط تقسيم المياه كما حصل في اتفاقية السلام المعقودة بين الأردن وإسرائيل وكالمشاريع التعاونية لتنمية خطوط تقسيم المياه، كنشاطات مجموعة العمل الشرق أوسطية المتعددة الأطراف حول المياه.

من المضحك القول إن الجوانب التي قد تقود الموارد المائية لإحداث أزمة معينة هي نفسها التي قد تسمح لإدارات هذه الموارد بتعاون منتج بين الأطراف نفسها. وقد حدد وولف[٢٩] هذه الجوانب بـ:

أ ـ **المقاييس الفيزيقية**: فالتذبذبات داخل الدارة الهيدرولوجية تحدث زيادة ونقصاناً في أوقات مختلفة تسمح بخيارات معينة للتجارة.

ب ـ **الدوران**: تشبه الموارد المائية موارد الطاقة، فأية إضافة إلى ميزانية المياه في

(٢٨) Wolf, *Middle East Water Conflicts and Directions of Conflict Resolution.*

(٢٩) المصدر نفسه.

خط تقسيم مياه الأردن، مثلاً، يمكن أن تدور إلى أية جهة. وهكذا يمكن مياه الليطاني أن تتحول إلى مركز المياه الرئيسية في الأردن أو إسرائيل. كما يمكن نهر اليرموك أن يكون بنكاً للأردن، الذي يمكن بدوره أن يسمح لورود مياه أكثر في وادي الأردن المنخفض إلى الضفة الغربية، ما يمكن أن ينعكس بدوره في زيادة مياه الآبار في هذه الضفة ويتحول في ما بعد إلى غزة وهكذا.

ج ـ **بناء البواعث:** يمكن الموارد المائية أن توفر البنية التحتية للتعاون المستقبلي للدول المتجاورة الأنهار، كما يمكن الاختلافات الطبوغرافية والهيدرولوجية بين هذه الدول التمهيد للاستفادة من عملية التجارة في ما بينها. فدول المنبع كتركيا وإثيوبيا لديها أفضليات لمواقع السدود يمكن أن تقيمها، إذا ما رغبت، مع دول المرور ودول المصب. فقد اقتُرح بحر الجليل (Galilée) كخزان للمياه للأردن في غياب وجود سد مشترك بينه وبين إسرائيل.

د ـ **العوامل الاقتصادية:** فالمياه سلعة ذات قيمة اقتصادية مختلفة تسمح الحوافز بالمتاجرة بها من باب حقوق الملكية لهذا المورد.

هـ ـ **تدريب إدارات المياه:** ربما يكون مدراء إدارات المياه أكثر حاجة للتدريب من أية إدارات للموارد الأخرى في الإقليم، لذلك ليس من المستغرب أن يتوصل مديرو إدارات المياه إلى اتفاقيات حول المياه أكثر من مديري الإدارات السياسية.

و ـ **علوم الحياة:** غالباً ما تكون الدول، ضمن خط تنمية تقسيم المياه، ذات مستويات مختلفة في اقتنائها لتقانات المياه، فبينما تستخدم إسرائيل طرق الري بالتنقيط والهندسة الوراثية تستثمر دول الخليج بوفرة في تحلية مياه البحر. وهكذا فتجارة التقانة المتوفرة والأبحاث المشتركة وتنمية المشاريع التعاونية تؤمن الجوانب العملية لزيادة التعاون الإقليمي.

## سادساً: نتائج اتفاقيات المياه الأردنية ـ الفلسطينية ـ الإسرائيلية

لقد كان تقدم العملية السلمية، بحسب رأي البعض، لأزمة الشرق الأوسط، جيداً عند مقارنتها بعدد السنين التي مرت عليها، حيث كادت أن تحل أزمة الموارد المائية. ويعود ذلك في جزء كبير منه إلى الأثر الذي أحدثته كل من المفاوضات الثنائية والمتعددة الأطراف التي حدثت خلال الفترة ١٩٩١ ـ ١٩٩٤. وكما ذكرنا سابقاً فقد فشلت المحاولات المختلفة لفصل المشكلات المائية عن إطارها السياسي منذ الخمسينيات وحتى عام ١٩٩١. لقد كان واضحاً أن الجوانب المائية الإقليمية لن تحل إلا على مستويات سياسية عالية، وبينت المفاوضات التي جرت على كل من المستويات العالية

والمستويات الأخرى أنه لا يمكن حدوث سلام حقيقي بدون الاتفاقات المائية.

وعلى الرغم من النجاحات النسبية لمجموعة العمل المائية المتعددة الأطراف ووضعها الأهداف المائية قيد التنفيذ وبعيداً عن السياسة، يتعجب المرء الآن ويتساءل: إلى أين ستذهب العملية بعد ذلك؟

لقد تمكنت ببراعةٍ مجموعةُ العمل المائية المتعددة الأطراف في مراحل المفاوضات الأولى المتعارضة من إخراج المشاركين من الظلام الذي خيم على المفاوضات، بتقديمها لعدة وجهات نظر مستقبلية عن بناء الثقة والكيفية التي سيبنى عليها مستقبل الإقليم. ومع ذلك فهناك الكثير من المشاركين في مجموعة العمل محبطون من إمكانية سير عربة المفاوضات وقدرتها على حل الأزمة، وبخاصةً بعد تعنت إسرائيل وعدم قبولها بمبدأ العودة إلى حدود الرابع من حزيران/يونيو عام ١٩٦٧، وبالتالي رغبتها في السيطرة على المياه العربية. لقد استطاعت مجموعة عمل المياه المتعددة الأطراف تهميش حقوق المياه وتوزيعها عن طريق ترحيلها إلى المفاوضات الثنائية، وإعطائها أهمية ثانوية بالرغم من مناداة البعض بضرورة حلها قبل إنجاز أي مشاريع تعاونية لدول الإقليم. كذلك يصعب تشجيع مبادئ الإدارة المائية المتكاملة بعد ترحيل المناقشات عن كميات المياه ونوعيتها والحقوق الخاصة بها إلى إطارات مفاوضات المجموعات المختلفة الأخرى (كمجموعة العمل البيئية، ومجموعة عمل المياه والمحادثات الثنائية المختلفة).

والأهم من ذلك كله ما هي أدوار الأطراف الأخرى غير المشاركة كلية في مجموعات العمل المتعددة الأطراف وبخاصة سوريا ولبنان اللذان رفضا الاشتراك في مجموعات العمل المذكورة منذ بداية المفاوضات؟ ويعني هذا الإهمال لهاتين الدولتين أن الإنجاز الواسع الذي حصل في حل أزمات مياه نهري الأردن واليرموك سيكون مجال شك.

وتجب الملاحظة أن التاريخ الهيدروسياسي لأنهار الشرق الأوسط يوضح دائماً الجوانب السلبية والإيجابية للعلاقات المائية الدولية. فبينما تقود المشاركة في الموارد المائية إلى خلق أزمات عسكرية أحياناً، يمكنها (أي المشاركة) أن تكون وسطاً جيداً للتعاون بين الجيران ولو بشكل محدود.

ومع تدفق مياه الأنهر متجاهلة الحدود السياسية وبوجود مقاييس العدالة بعيداً عن المبادئ المتعلقة بالحدود، يعطي التاريخ الهيدروسياسي للشرق الأوسط ومضة في ظلام كثيف لمستقبل أحواضه المائية الأكثر أهمية من بين الـ ٢٠٠ حوض العالمية، إذ من دون الموافقة على وجود ميزان عادل للملكية والتوزيع لهذا المورد المهم، فسوف نتوقع الكثير من حكمة بايرون (Byron) التي تقول: «ما لم يتعلم المرء من الألم لن يعرف قيمة الحياة».

من جهة أخرى عرضت الفقرات «ثانياً»، و«ثالثاً» و«رابعاً» من هذا الفصل وجهات نظر السياسيين والاقتصاديين والاجتماعيين والمحللين المائيين لحل أزمة المياه بين بعض دول منطقة الشرق الأوسط (الأردن، إسرائيل والفلسطينيين) ولاحظنا من عرض هذه الآراء والنظريات أهمية المياه في الصراع السياسي والاقتصادي في المنطقة، الذي لا يقل أهمية عن الصراع النفطي بين الدول العربية المنتجة للنفط وشعوبها من جهة، والدول الصناعية الكثيفة الاستيراد والاستغلال من جهة أخرى، هذا الصراع الذي شهدته وما زالت تشهده منطقة الخليج العربي. ويستنتج المحلل لأول وهلة من سير المفاوضات المائية بين الأطراف الثلاثة المذكورة أن الحلول كافة قد صبت في مصلحة إسرائيل على حساب الأردنيين والفلسطينيين، إذ أثبتت الوقائع السياسية والاقتصادية أن إسرائيل لم تلتزم بتعهداتها واتفاقياتها السياسية مع سلطة الحكم الذاتي الفلسطينية حتى تلتزم باتفاقياتها المائية، إذ تشير الإحصاءات المائية الفلسطينية إلى أن إسرائيل تسيطر الآن على ٨٦ بالمئة من مصادر المياه الفلسطينية وأن حوالى ٢٠٠ قرية من أصل ٤٠٠ قرية فلسطينية مربوطة بشبكة مياه إسرائيل، وأن معدل استهلاك المستوطن الإسرائيلي يبلغ ٩٠م$^{3}$ في السنة مقابل ٢٥ م$^{3}$ للفرد الفلسطيني[(٣٠)].

لقد أخرجت إسرائيل مصادر المياه من دائرة السيطرة الفلسطينية ووضعتها تحت السيطرة الإسرائيلية، نظراً لأن رؤيتها للحكم الذاتي ناجمة عن رؤية السيطرة على منابع المياه في الضفة الغربية. وتبعاً لذلك وفي حزيران/يونيو ١٩٦٧، حفرت إسرائيل أول بئر في الضفة الغربية وأسمته بئر رابين، وهو أغزر الآبار الـ ١٧ التي حفرتها في ما بعد شركة المياه الإسرائيلية ميكروت لعمق يزيد على ٥٠٠م تضخ ما يزيد على ١٤١ مليون م$^{3}$، في حين أن مجموع آبار الضفة الغربية البالغة ٣١٤ بئراً عربياً لا تضخ أكثر من ٣٣ مليون م$^{3}$[(٣١)].

لقد اختارت السلطات الإسرائيلية مواقع المستوطنات بعناية فائقة، أي في الأماكن الغنية بالمياه، والاستيطان لا يمكن أن يتزايد من فراغ، إذ هناك الدوافع الايديولوجية والاقتصادية الإسرائيلية، وهي قائمة منذ الربع الأخير للقرن التاسع عشر، حيث أقيمت أول مستوطنة يهودية عام ١٨٨٠ في فلسطين، وعبرت عن حاجتها للمياه في حال قيام الدولة اليهودية.

إن عدم تعاون الأردن والفلسطينيين مع الأطراف العربية الأخرى وبخاصة سوريا ولبنان وإجراؤهم المفاوضات السياسية والمائية بالشكل المنفرد، قد سمح

---

(٣٠) أ. عبيد، «اسرائيل تسيطر على ٧٦٪ من مصادر المياه الفلسطينية،» تشرين (دمشق)، العدد ٦٥٧٤ (١٩٩٦).

(٣١) المصدر نفسه.

لإسرائيل ومن يؤيدها باستغلال هذه المفاوضات المائية للحصول على النصيب الأكبر منها بحيث يساعدها ذلك في استمرار بناء المستوطنات في الضفة الغربية والقدس، وهذا ما نشاهده الآن وتقوم به حكومات إسرائيل المتعاقبة.

وإذا كان الفرد الفلسطيني يستهلك الآن ٢٥م$^{3}$ في السنة، فمن المتوقع أن هذه الكمية ستقل مستقبلاً إذا ما بقيت استراتيجية إسرائيل المائية على ما هي عليه. وإن ما اقترحه شوفال عام ١٩٩٢ وولف عام ١٩٩٣ من تخصيص ١٠٠م$^{3}$ في السنة للفرد الفلسطيني في مطلع القرن الحادي والعشرين ليس بصحيح على رغم كل احتمالات تطوير المياه في الإقليم بما فيها احتمالات استيراد المياه من خارج الإقليم.

إذاً يمكن القول إن المفاوضات والاتفاقيات المائية المعقودة بين كل من إسرائيل والأردن والفلسطينيين غير قابلة للتحقيق نظراً لأن الطرف الإسرائيلي الحاكم الآن لا يعترف بها وبمضمونها على رغم انتقاصها من حقوق الأطراف العربية فعلاً، وإنما يتصرف بنصوص الاتفاقيات ويفسرها وفقاً لمصالحه الذاتية، وبالتالي يفضل إعادة النظر بها لأنها تشكل وبالاً على الأطراف العربية ذات العلاقة.

إزاء هذا الوضع المؤلم لسير المفاوضات السلمية التي مضى عليها الآن أكثر من عقد من الزمان وإزاء ضعف القرار العربي الموحد إزاء الأحداث (سواء في المجال المائي أو السياسي أو الاقتصادي أو غيرها) يرى المواطن العربي أن الأمن القومي العربي وبخاصة في مجال المياه في خطر كبير. الفصل التالي والأخير من هذا الكتاب سيعالج هذا الموضوع باختصار.

# الفصل الثالث عشر

## الأمن المائي العربي

### أولاً: مفهوم الأمن القومي

يعرف مفهوم الأمن القومي عامة بأنه ظاهرة اجتماعية تتداخل فيها مجموعة من العوامل والعناصر المختلفة. واستخدمت هذا المفهوم أول الأمر الدول الاستعمارية في القرن الماضي ومنتصف القرن الحالي كوسيلة لتغطية مخططاتها وأهدافها التوسعية، إذ لا زالت الولايات المتحدة الأمريكية تعتبر نفط الخليج العربي من ضمن مفهومها القومي الذاتي على رغم بعدها عنه آلاف الأميال، كما أن الدولة المحتلة لأرض فلسطين العربية إسرائيل ترفض الانسحاب من أجزاء محددة من الضفة الغربية بحجة الأمن القومي الخاص بها، فكيف يكون الأمر والمطلوب منها العودة إلى حدود الرابع من حزيران/ يونيو عام ١٩٦٧؟ وحقيقة الأمر أنها ذرائع للتوسع على حساب الأقطار العربية.

ونتيجة الغموض الذي أحاط بهذا المفهوم القائم على القوة العسكرية وسياسة الأمن من خلال الردع، كما هو الحال في الدولتين المذكورتين، تحول الاستعمار العسكري إلى صور مختلفة منها الاقتصادية والاجتماعية والأيديولوجية والعلمية والتقنية والغذائية والسياسية، بالإضافة إلى إحداث الاضطرابات الداخلية والضغوط الخارجية وترسيخ الجهل والأمية وتفتيت المجتمعات وإحداث حالات الإرهاب الداخلي في الدول النامية بهدف إخضاعها لمفاهيم العولمة.

لقد أدت هذه الظواهر جميعاً إلى ظهور معنى جديد للأمن القومي بحسب وجهة نظر الشعوب في الدول النامية وهو مفهوم الأمن القومي المرتبط بالمجتمع، ويعرف بأنه قدرة الدولة على مواجهة الأخطار والتحديات الخارجية والداخلية وضمان الأمن والاستقرار فيها[1]. وقد تشعب هذا المفهوم بمعناه الجديد إلى كل من الأمن

---

(١) محمد كفا، «الأمن القومي العربي: مفهومه ومتطلباته،» المناضل (حزب البعث العربي الاشتراكي، دمشق)، العدد ٢٨٢ (١٩٩٧).

العسكري، والأمن السياسي، والأمن الاقتصادي، والأمن الثقافي، والأمن الغذائي، والأمن التقاني، وأمن الموارد الطبيعية ومنها الأمن المائي.

على مستوى الوطن العربي ينظر البعض إلى الأمن القومي بفروعه المختلفة بمنظارين أحدهما قطري والآخر قومي. وأيهما أصح؟ للإجابة عن السؤال السابق لا بد من الإلمام بالنقاط التالية:

١ ـ مجموعة الجوانب الجغرافية والتاريخية والاقتصادية واللغوية والبشرية؛

٢ ـ التطورات السياسية والاقتصادية والاجتماعية للوطن العربي خلال القرن الماضي؛

٣ ـ المؤثرات الخارجية؛

٤ ـ الربط بين الأخطار والتحديات وكيفية مواجهتها؛

٥ ـ مجموعة العوامل والظروف الموضوعية؛

من جهة أخرى تحيط بالوطن العربي حالياً مجموعة من العوامل الداخلية والخارجية التي تعيق حركة تطوره وحفاظه على أمنه القومي. ومن أمثلة العوامل الداخلية: التمزق والانقسام، بؤر التوتر والخلاف، السياسات الخاطئة التي أظهرت التباين والتناقض، عدم استقرار الأنظمة في العديد من الدول، سيطرة التخلف على بعض الدول الأخرى، سيادة مظاهر التبعية السياسية والاقتصادية والاجتماعية والعسكرية والمالية والثقافية. ومن أمثلة العوامل الخارجية: المخططات الأمريكية والأوروبية ودول الجوار للسيطرة على الموارد والثروات العربية ومنها المائية، والهجرة اليهودية الواسعة لفلسطين وظهور نظام العولمة.

يضاف إلى هذه العوامل الداخلية والخارجية نظرة الدول الاستعمارية السابقة والحالية للوطن العربي، والمتمثلة بمؤتمر كاميل بترمان الذي عقد في لندن بين عامي ١٩٠٥ ـ ١٩٠٧ وضم علماء التاريخ والجغرافيا والاقتصاد والسياسة على مستوى القارة الأوروبية وصدرت عنه وثيقة جاء فيها ما يلي: «لقد وضحت أهمية الوطن العربي واستراتيجيته الاقتصادية والبشرية والسياسية، إذ يعيش فيه شعب واحد له تاريخ ودين ولغة واحدة، وله مقومات التجمع والترابط والنزعة الثورية، وبه ثروات طبيعية هائلة».

«فلو انتقلت إلى المنطقة العربية مكتسبات الثورة الصناعية الأوروبية وانتشر فيها التعليم والثقافة وتحضرت لحلت بالدول الأوروبية الضربة القاضية»(٢).

---

(٢) المصدر نفسه.

في ضوء ذلك طالبت الوثيقة بـ:

- تجزئة الوطن العربي إلى كيانات متعددة وهذا ما حصل فعلاً؛

- فصل المشرق العربي عن مغربه؛

- إقامة الدولة اليهودية في قلب الوطن العربي للإبقاء على التجزئة.

ويضاف إلى ذلك ترسيخ مظاهر الاضطراب في الواقع العربي، وعدم تشجيع تطبيق الديمقراطيات الصحيحة في الوطن العربي.

## ثانياً: المرتكزات العامة للسياسات المائية العربية

يخلط المرء أحياناً بين اصطلاحات السياسة المائية (Water Policy) والإدارة المائية (Water Management) والاستراتيجية المائية (Water Strategy)[٣] وبخاصة إذا كان غير مختص، علماً بأن مراجعة الأبحاث العالمية ومقررات المنظمات الدولية والعربية تبين أن هذه المصطلحات غير واضحة وغير معتمدة من قبل المجتمع العلمي الدولي. لقد قدّم واثق رسول آغا (١٩٨٩) تعريفات مناسبة لكل من السياسة المائية والاستراتيجية المائية فقال عن الأولى بأنها: «الإطار الذي تتم من خلاله إدارة الموارد المائية واستنباط مجموعة القواعد الناظمة لذلك»، وقال عن الثانية: «بأنها الأفكار والمبادئ والقرارات التي تتناول ميداناً من ميادين النشاط الإنساني بصورة شاملة ومتكاملة فتحيط بمسائله وترسم مساراته الفضلى وتعين أساليب العمل ووسائله ومتطلباته الكفيلة بإحداث تغيرات فيه وصولاً إلى أهداف محددة وتحتل الاستراتيجية مرتبة متوسطة بين السياسة والخطة»[٤]. عموماً تلعب الدولة الدور الأساسي في رسم السياسة المائية وعليها تقع مسؤولية وضع أسس وضوابط توزيع واستخدام المياه بصورة عادلة.

عموماً يجب أن تعزز السياسة المائية لأية دولة عربية قدرات المستفيدين من موارد المياه في المجالات الإدارية والفنية والمالية لضمان مشاركتهم الفعالة في تنفيذ الخطة المائية بالإضافة إلى ضرورة تحقيق العدالة في التوزيع وتخصيص الموارد المتاحة

---

(٣) جان خوري، «الأسس والمبادئ العامة للسياسات المائية الناظمة لاستثمار الموارد المائية غير المتجددة،» ورقة قدمت إلى: ورشة عمل الإدارة المتكاملة للأحواض المائية الكبرى غير المتجددة في الوطن العربي، أكساد/ألكسو، دمشق، ٩ ـ ١٣ تموز/يوليو ١٩٩٥.

(٤) واثق رسول آغا، «استراتيجية إدارة الموارد المائية في منطقة اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا لتحقيق الأمن المائي،» ورقة قدمت إلى: اجتماع خبراء بشأن الأمن المائي في منطقة الاسكوا، دمشق، ١٢ ـ ١٦ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٨٩.

والاستخدام الرشيد للمياه مع المحافظة على الجوانب البيئية والصحية.

من جهة أخرى ينبغي على السياسة المائية أن تحدد السياسة السعرية (Price Policy) لاسترداد تكاليف مشروعات تطوير المياه مع مراعاة قدرة مختلف شرائح المجتمع في المجتمعات الحضرية والريفية على تسديد هذه التكاليف وكذلك خطط تطوير القطاعات الإنتاجية وبخاصة الزراعية منها بما يتلاءم وأهداف هذه السياسة. ويتم عادة تحقيق السياسة المائية من خلال الاستراتيجية المائية عبر تنفيذ الخطط والبرامج المائية الخاصة بكل من قطاعات الشرب والزراعة والصناعة وغيرها.

إن إيلاء المزيد من الاهتمام لقطاع المياه وتسليحه بسياسة مائية رشيدة يمكن أن يخفف الضغوط على الموارد المائية النادرة من خلال خفض عدد وحجم المشروعات المائية الجديدة عن طريق إدارة الطلب واتخاذ إجراءات فعالة لحفظ الماء واتباع الوسائل التقنية والاقتصادية الفعالة لحماية الموارد المائية المحدودة المتاحة للوطن العربي.

وتسعى السياسة المائية إلى جانب نشاطاتها الرئيسية المذكورة (إدارة الطلب وزيادة الإمدادات المائية واستخدام الموارد المتاحة) إلى اتخاذ نشاطات أخرى ثانوية من شأنها حماية الأحواض السطحية والجوفية وحصاد الأمطار وحفظ المياه والتربة والتغذية الاصطناعية.

هذا وقد طوّرت قمة الأرض في ريو دي جانيرو عام ١٩٩٢ ومؤتمر دبلن حول المياه والبيئة عام ١٩٩٢ بعض المبادئ العامة كمرتكزات للسياسات المائية بشكل خاص والسياسات التنموية بشكل عام، ونوردها في ما يلي(٥):

## ١ ـ مبدأ الاستدامة (Sustainability)

يقصد بهذا المبدأ سعي الدول والشعوب إلى تحقيق التنمية المستديمة ضماناً لحقوق الأجيال القادمة واستمرار الحياة على الكوكب الأرضي وبخاصة أن مورد المياه لا بديل منه. في ظل الظروف السائدة في الوطن العربي هناك خياران يمكن سلوك أحدهما لتحقيق التنمية المستديمة هما:

أ ـ في حال توفر عدة مصادر مائية يتم تطبيق الخيار التكاملي والشامل؛

ب ـ في حال الندرة المائية بدرجة قصوى (الأزمة المائية) يتم تطبيق الخيار الثاني القائم على الحل البديل.

---

(٥) جان خوري، «الإدارة المتكاملة للموارد المائية في الوطن العربي،» ورقة قدمت إلى: اجتماع خبراء رصد مصادر المياه والقوانين والتشريعات وإدارة المصادر المشتركة للمياه الطبيعية، الكسو ـ طرابلس، ٣ ـ ٦ تشرين الأول/اكتوبر ١٩٩٤.

ونظراً لأن العديد من البلدان العربية وصلت إلى مراحل مختلفة من الندرة المائية ففيها أمثلة واقعية حول الخيار الثاني، أي اتباع الحلول البديلة لمعالجة المشكلات المائية لديها. فدول الخليج العربي مثلاً اعتمدت خيار تحلية مياه البحر كبديل أمثل تسانده أحياناً إعادة استعمال المياه كما هو الحال في الكويت والبحرين وقطر. أما السعودية واليمن وعمان والإمارات فقد اعتمدت، إضافة إلى خيار تحلية مياه البحر، خيار تنمية موارد الوديان وشرعت في دراسة إعادة استعمال المياه. أما البلدان العربية الواقعة في منطقة الخليج العربي فقد اهتمت بدراسة الجدوى الفنية والاقتصادية لتحلية المياه الجوفية المالحة، أسوة بما فعلته بعض الدول الأجنبية كالولايات المتحدة الأمريكية، حيث أدت دراسات مستفيضة إلى استخدام مياه الطبقات العميقة المالحة في ولايات عديدة أهمها شيكاغو. هذا ويتطلب تطبيق هذا المبدأ، في حالة ندرة المياه، دراسة البديل فنياً واقتصادياً واجتماعياً ومعرفة مدى قدرة الدولة على تحمل نفقاته حالياً ومستقبلاً.

## ٢ ـ مبدأ العدالة في التحصيص والتوزيع (Equity)

يقصد به في هذا المجال تحقيق العدالة في مجال توفير المياه وتحصيصها على مستوى الأفراد والشرائح الاجتماعية والقطاعات. وتحقيق الإنصاف في التوزيع والتحصيص يجب ألا يقصر على إمدادات مياه الشرب وإنما أن يتم تحقيقه أيضاً في مشروعات الري وبخاصة بالنسبة للمزارعين الواقعة أراضيهم في الجزء الأسفل من شبكات الري. ومن جهة أخرى هناك نقاش حاد حول إمدادات المياه المعتمدة على الموارد المائية الجوفية كونها مرتبطة بملكية الأرض، إذ ينادي قسمٌ من الاختصاصيين المائيين بجعل ملكية المياه الجوفية عامة، في حين ينادي القسم الآخر بإبقائها مرتبطة بملكية الأرض، وبالتالي فالسياسة المائية يجب أن تنظمَ بشكل ما ملكية هذه المياه بحيث تطبق هذا المبدأ بشكل سليم.

## ٣ ـ الأوساط المائية وحساسيتها للمؤثرات الخارجية (Vulnerability)

تشكل الطبقات المائية أوساطاً حساسة سريعة التأثر بالفعاليات البشرية والعوامل الطبيعية. وتصنف عادة هذه الطبقات وفق حساسيتها أو قدرتها على حماية نفسها من المؤثرات الخارجية وبخاصة الملوثات بفعل التنقية الذاتية. وتعتبر المخلفات الصناعية والمبيدات أخطر هذه الملوثات لاحتوائها على المعادن الثقيلة والمواد التي لا تتحلل تحت الظروف الطبيعية. وتكون العوامل الطبيعية في المناطق الجافة أكثر خطورة على الموارد المائية الجوفية، إذ إن سرعة تراكم الأملاح وترسبها تفوق كثيراً معدلات تراكمها في المناطق الرطبة وبخاصة أن الأمطار الهاطلة في هذه المناطق الجافة محدودة جداً وتكون فعاليتها في غسل الأملاح معدومة نسبياً.

### ٤ ـ سلامة البيئة

إن استثمار الموارد المائية الجوفية المتجددة أو غير المتجددة يحقق عادة منافع اقتصادية ـ اجتماعية. ولكن عندما تكون الموارد المائية الجوفية غير متجددة تنجم عن عملية الاستثمار آثار سلبية تسبب ضرراً فادحاً للقاعدة الأساسية وهي المياه. ويتمثل هذا الضرر بالهبوط المستمر لمناسيب المياه والتدهور في نوعية المياه بسبب التملح والتلوث. من جهة أخرى يؤدي ارتفاع منسوب الماء الأرضي (الغدق) في المناطق الزراعية إلى تزايد تركيز الأملاح في التربة والمياه الجوفية، كما أن ارتفاعه في المناطق الحضرية يُغرق أساسات المباني والمنشآت الهندسية وخطوط الاتصال والأنفاق كما هو الحال في مدينة لندن وفي الرياض والدوحة ودبي.

## ثالثاً: استراتيجية استغلال الموارد المائية العربية

لقد أدت إقامة مجمعات السدود التركية على نهري الفرات ودجلة والسدود التي تقيمها الحبشة بالتعاون مع إسرائيل على نهر النيل إلى تناقص الحصة العربية من هذين النهرين، وتسببت بتدني منسوب بحيرتي الأسد وناصر وأدت إلى توقيف عنفات توليد الطاقة الكهربائية في السدين المذكورين أحياناً. وذلك بالإضافة إلى عامل الجفاف الإقليمي الذي يهدد مجاري الأنهار ومنابعها وأحواضها المغذية، وبالتالي يضعف من الحصة العربية المستقبلية من المياه ويجعلها مرتهنة لإرادة غير عربية، الأمر الذي ينعكس سلباً على الإنتاج الزراعي العربي.

ومع تزايد السكان الكبير وتزايد الطلب على المياه لأغراض الزراعة والصناعة والاستهلاكات المنزلية، من جهة، وتزايد المياه الملوثة بشتى أنواع الملوثات وانعكاس ذلك على المياه العذبة، من جهة أخرى، وبإضافة مشكلة الصحراء العربية التي تزيد مساحتها على ٤٠ بالمئة من الوطن العربي والمقرونة بعامل ندرة المياه العربية، كل هذه العوامل والظروف تتطلب النظر إلى موضوع الأمن المائي نظرة شمولية عربية وبذل الجهود المتكاملة بهدف إقامة التوازن بين حاجة المجتمع العربي للمياه وتأمين المياه بالوسائل المختلفة له.

لذلك عند الرغبة والتفكير في وضع استراتيجية عربية لاستغلال كميات المياه المتاحة في الوطن العربي من جهة، وكيفية العمل على إضافة موارد مائية جيدة من جهة أخرى، يجب النظر بعينين اثنتين: الأولى تنظر إلى المشاكل المستوطنة في الوطن العربي، ويتطلب ذلك مراجعة جميع برامج استغلال المياه من بنى مؤسسية وأساسية لإدارة المياه ومراجعة كل العلاقات والقوانين المحلية والعربية والدولية المنظمة لاستغلال الموارد المائية مع دول الجوار. وتنظر العين الأخرى إلى استعمال التقنيات

المائية لطرق ترشيد استعمال المياه وزيادتها[٦].

بخصوص البنية المؤسسية والأساسية لإدارة المياه لا بد لإدارتها من أن تعمل على:

- تطوير شبكات وتقانة رصد المياه السطحية والجوفية؛

- توفير قاعدة قوية من البيانات والمعلومات عن موارد المياه تساعد في أغراض التخطيط والتصميم السليمين؛

- إعداد الخرائط الهيدرولوجية لجميع موارد المياه؛

- دراسة العوامل المؤدية لتلوث البيئة والمياه والعمل على تلافيها؛

- إجراء البحوث على تخزين المياه في مجاري الأنهار والسيول؛

- إنشاء السدود والخزانات لخزن مياه الوفرة لحين الحاجة؛

- الموازنة الدائمة بين نمو السكان وكميات المياه المتاحة؛

- تقليل عوامل الفقد والتبخر والتسرب إلى أقل حد ممكن.

وفي هذا الخصوص قامت المنظمة العربية للتنمية الزراعية بدور كبير خلال العقود الماضية في إعداد الدراسات الخاصة بالموارد المائية العربية وبالأمن المائي العربي كونه أساس تحقيق الأمن الغذائي العربي. ومن هذه الدراسات الدراسات الأولية حول إنشاء الهيئة العربية للمياه التي يمكن أن تتبع لمجلس وزراء الزراعة العرب ومهمتها الأساسية تنمية واستثمار وحماية الموارد المائية العربية وتوطيد عرى التعاون بين الأقطار العربية.

وتنصح المنظمة العربية للتنمية الزراعية باتِّباع الوسائل التالية لترشيد استعمال المياه في الوطن العربي[٧]:

- استعمال طرق الري الحديثة وهي متعددة ويعتمد اختيار أي منها على مدى كفاءتها وملاءمتها للظروف البيئية والحقلية كما أوضحنا ذلك بالتفصيل في الفصل السابع، الفقرة (ثالثاً)؛

- العمل على تربية محاصيل تقاوم الجفاف وذات احتياجات مائية قليلة؛

---

(٦) المنظمة العربية للتنمية الزراعية، **التقرير السنوي للتنمية الزراعية في الوطن العربي لعام ١٩٩٥** (الخرطوم: المنظمة، ١٩٩٥).

(٧) محمد نزار المير، «حول برنامج تدريبي للتأهيل الفني في مجال ترشيد استخدام المياه في الزراعة،» (الخرطوم، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، ١٩٩٥).

- استغلال مراحل نمو النبات لتقدير احتياجاته المائية ومواعيد تقديم المياه له في المرحلة الحرجة التي لا تعيق غلة المحصول؛

- استعمال الزراعة المحمية كونها تساعد على توفير الظل والتحكم في العوامل البيئية؛

- تنظيم إدارة المحصول بحيث يتجنب المرء الفترات الحرجة من نموه؛

- إعطاء المحصول الاحتياجات المائية الفعلية؛

- تغطية التربة بمواد صناعية كالبولثين أو بالمواد العضوية (مخلفات النباتات) بهدف تقليل فقد الماء بالتبخر من سطح التربة.

كذلك ينصح الاختصاصيون في استعمالات المياه، ضمن سياسة ترشيد استهلاك المياه، باستعمال تقنيات معينة لمواجهة العجز المائي، منها:

- إقامة خزانات لتجميع المياه والحيلولة دون ذهابها إلى المصبات؛

- حصاد مياه الأمطار باستعمال الحفائر والخزانات الأرضية المغطاة أو غير المغطاة؛

- زيادة المخزون الأرضي الجوفي للمياه بواسطة إنشاء حواجز عبر مجاري المياه والخيران؛

- استخدام مياه الصرف الصحي في الري بعد معالجتها؛

- استخدام المياه المالحة في الري بعد معالجتها وري المحاصيل العلفية المتحملة للملوحة؛

- استخدام الطرق الفيسيولوجية الحديثة كرش النباتات بمثبطات النتح من دون التأثير في عملية التمثيل الضوئي.

## رابعاً: الاقتراحات الخاصة بالمياه العربية

نظراً للأهمية الكبيرة للمياه والأمن المائي العربي، فقد اهتمت به كل من السلطات التنفيذية بمؤسساتها المختلفة والسلطات التشريعية في البلدان العربية، وتبلور ذلك في الدراسات والأبحاث التي تقوم بها المنظمات العربية، وقد كرّست المنظمات العربية المختصة التابعة لجامعة الدول العربية، كالمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (اكساد) والمنظمة العربية للتنمية الزراعية والمراكز المائية المختصة بالبلدان العربية، جميع خبرات العاملين فيها لإجراء الدراسات المائية ولوضع الاستراتيجيات المقبلة التي تتضمن معالجة مشكلة المياه، سواء في المجالات الفنية

والإدارية أو في المجالات السياسية والقانونية. وقد تبلور ذلك في سرد المعلومات السابقة (كل في مجاله). كما عقدت المؤتمرات والندوات الإقليمية والمحلية، ومن هذه الندوات الندوة البرلمانية العربية الخامسة التي عقدت في دمشق عام ١٩٩٨، وعرض فيها الكثير من الدراسات والبحوث المائية في الوطن العربي، وعالج المؤتمرون موضوع العجز المائي المتوقع حدوثه في الربع الأول من القرن الحادي والعشرين واتخذوا العديد من التوصيات المهمة التي تبلورت في المحاور التالية(٨):

١ ـ كيفية تطوير عمليات استغلال الموارد المائية العربية؛

٢ ـ وضع السياسات المائية القومية المتعلقة باقتصاد السوق المائي العربي؛

٣ ـ معالجة موضوع خصخصة المياه؛

٤ ـ مواضيع أخرى خاصة بالمياه العربية.

ولقد زاد عدد هذه التوصيات على ثلاثين توصية نعرضها لأهميتها مفصَّلةً في الملحق رقم (١).

ولم يقتصر الاهتمام العربي على السلطات التشريعية، أي البرلمانات العربية، وإنما اهتمت السلطات التنفيذية في البلدان العربية ممثلة بوزراء الزراعة والوزراء المسؤولين عن المياه والري العرب، إذ أصدر هؤلاء المسؤولون في اجتماعهم المنعقد في القاهرة خلال الفترة ٢٩ ـ ٣٠ نيسان/ ابريل ١٩٩٧ إعلان القاهرة لمبادئ التعاون العربي في استخدام وتنمية وحماية الموارد المائية العربية. ونظراً لأهمية هذا الإعلان فإننا نورده في الملحق رقم (٢).

## خامساً: الاستنتاجات

يلاحظ القارئ من عرض الوقائع السابقة للمياه في الوطن العربي بأن هناك هجمة غربية على هذه المياه تضاف إلى الهجمات الأخرى على النفط والموارد العربية الأخرى تقوم بها إسرائيل وبعض الدول المجاورة للوطن العربي كتركيا، ضمن مفهوم الشرق أوسطية، أحد عناصر النظام العالمي الجديد، أو خارج هذا المفهوم.

وبالتالي فالأخطار التي تواجه الأمن المائي العربي يمكن اختصارها بالنقاط التالية:

ـ الواقع الذي يشير إلى أن قرابة ٥٠ بالمئة من المياه السطحية العربية تنبع من

---

(٨) انظر ورقة مجلس الشعب السوري التي قدمت إلى: الندوة البرلمانية العربية الخامسة حول المياه العربية، دمشق، ١٩٩٨.

أراضي دول مجاورة لا تكن المودة للعرب إلا من خلال مصالحها المتمثلة حالياً بالتعاون والتنسيق الاستراتيجي بينها وبين إسرائيل المغتصبة للحق وللأرض وللمياه العربية.

ـ ازدياد الحاجة للمياه في المنطقة العربية نتيجة التزايد السكاني الكبير فيها وبشكل لا يتناسب مع حجم الموارد المائية، الأمر الذي يسكب النفط على النار ويؤجج الصراع على هذه الموارد المائية.

ـ ضعف الإجماع والقرار العربي الموحد تجاه المشكلات التي تواجه الوطن العربي بما فيها المشكلات والأزمات المائية.

ـ إن مسألة المياه في المنطقة العربية هي مسألة التنمية نفسها، حيث أهملت الزراعة في معظم البلدان العربية، على رغم الوفرة المالية التي وجدت في عقدي السبعينيات والثمانينيات، والتي حوّلت لما أطلق عليه بالثورة النفطية، أي حُوِّلت هذه الأموال إلى مشاريع التنمية النفطية وتوظيف الفائض من هذه الوفرة المالية في البنوك الأجنبية وعدم تحويلها للتنمية الزراعية في البلدان العربية ذات الموارد الأرضية والمائية، إذ لم تتجاوز الرساميل العربية الموظفة في مشاريع الري والزراعة العربية ٦,٥ بالمئة من مجموع الرساميل العربية الموظفة في المشاريع العربية المشتركة حتى أواسط الثمانينيات.

ـ إن القوى القادرة والنافذة في المنطقة وفقاً للواقع المائي وللقوى المائية تتمثل في أربعة أطراف أساسية هي:

أ ـ الطرف العربي وموقفه ضعيف وهو مدعو لتنفيذ مخططات الآخرين؛

ب ـ الطرف الإسرائيلي ومن خلفه أمريكا والدول الأوروبية وتركيا؛

ج ـ الطرف التركي ومن خلفه أيضاً أمريكا والدول الأوروبية؛

د ـ الطرف الإيراني ولا تتوفر لديه مخططات إقليمية مائية واضحة للآن.

ويستنتج من ذلك أن الطرف العربي سيقع تحت الانعكاسات الاقتصادية المحتملة للمخططات الإسرائيلية ـ التركية، الحاظية بدعم الولايات المتحدة الأمريكية وحلفائها في المنطقة العربية، والتي تتعاظم حالياً في المجالات كافة. وهذه المخططات تجعل البعد التنموي العربي قاتماً ما لم يتفق العرب جدياً على مواجهة المخططات الخارجية التي تضرب المصالح القومية.

ـ تأييداً لما سبق فإن تركيا ليست بحاجة إلى هذا العدد الكبير من السدود والمحطات الكهربائية ضمن مشروع الغاب (GAP)، الذي يموّل برأسمال واستثمارات أمريكية، وبعضها (عربية وإسلامية)، وبتقنية إسرائيلية وبأيد عاملة تركية رخيصة، وإنما تفعل ذلك لحجز المياه عن القطرين العربيين سوريا والعراق أولاً، ومنعهما من تحقيق التنمية الزراعية فيهما، بالإضافة إلى جعل منطقة جنوب تركيا مخزن حبوب

تستورد منه الدول العربية والدول الإسلامية في حوض البحر الأسود حاجاتها المتزايدة من هذه السلعة.

- استعمال المياه بشكل غير اقتصادي في الدول العربية بالإضافة إلى تلوث القسم الأكبر منها وما تبقّى منه تسرقه إسرائيل.

- سرقة إسرائيل للمياه العربية لتغطية احتياجات الهجرة اليهودية إلى الكيان الصهيوني في فلسطين، بالإضافة إلى طموحاتها المائية التي تصل إلى منابع النيل ودجلة والفرات حيث تبلورت مخاطر هذه السرقة بالتالي:

أ - تخطيط إسرائيل المستمر لحرمان الأراضي العربية المحتلة والمواطنين العرب فيها من استخدام حقهم الطبيعي في مواردهم المائية، ورغبتها المستمرة في السيطرة على موارد المياه العربية وبخاصة في الجولان السورية وجنوب لبنان، بعد إحكام سيطرتها على مياه الضفة الغربية وقطاع غزة، بحيث أدت هذه السياسة والاستراتيجية المائية لإسرائيل إلى تدهور القطاع الزراعي فيهما بشكل واضح خلال العقود الثلاثة الماضية، إذ تدنت حصة الزراعة في الناتج القومي لهما من ٣٥ بالمئة عام ١٩٦٦ إلى ١٥,٧ بالمئة عام ١٩٨٥ وإلى أدنى من ذلك بكثير حالياً(٩). كذلك انخفضت حصة الصناعة فيهما من ٧,٦ بالمئة عام ١٩٧٠ إلى ٥ بالمئة عام ١٩٨٩ على التوالي(١٠). من جهة أخرى أصبح الكثير من المزارعين بلا عمل وتحولوا إلى سوق العمل الإسرائيلي وللهجرة خارج الوطن، مما يتيح لإسرائيل المزيد من الاستيلاء على الأراضي العربية.

ب - أدت سياسة نهب المياه العربية التي انتهجتها إسرائيل إلى استنزاف هائل للمياه السطحية والجوفية وصل إلى أكثر من ١,٢ مليار م$^3$ في السنة. وقادت هذه العملية إلى زيادة الهجرة اليهودية إلى فلسطين، مما زاد في حاجة إسرائيل للمياه بسبب زيادة استهلاكها لأكثر من طاقة الموارد المائية المتوفرة، وبالنتيجة يكون تعويض النقص على حساب المياه العربية.

ج - قادت سياسة استنزاف إسرائيل للمياه العربية في المناطق المحتلة إلى تعرض هذه المياه ومصادرها لخطر الملوحة بسبب فرط الاستعمال، حيث تجاوزت هذه الملوحة في قطاع غزة الخط الأحمر، كما جعلت الترب غير صالحة للزراعة.

د - إن نهب إسرائيل للمياه العربية يدعو إلى إمعان التفكير على صعيد التسوية

---

(٩) جامعة الدول العربية، الأمانة العامة [وآخرون]، **التقرير الاقتصادي العربي الموحد، ١٩٨٩**، تحرير صندوق النقد العربي، ص ١٩٢.

(١٠) أبو بكر كشو، «الصناعة في الضفة الغربية،» **صامد الاقتصادي**، العدد ٢١ (١٩٩١)، ص ٢٢.

السياسية نظراً لرفض إسرائيل الانسحاب من الأراضي العربية المحتلة حتى خط الرابع من حزيران/يونيو عام ١٩٦٧ واصرارها على مقولة «السلام مقابل السلام» عوضاً من مقولة «الأرض مقابل السلام».

هـ - إن إسرائيل تستخدم لغة السلام للوصول إلى المياه العربية نظراً لأن الظروف الدولية ومفاهيم العولمة والظروف الإقليمية والمقاومة العربية المسلحة (جنوب لبنان) لا تسمح لها باستخدام منطق السلاح والقوة على نطاق واسع لتحقيق الهدف المذكور.

و - إن حرص إسرائيل على الحصول على مياه النيل والليطاني والفرات أضحى جدياً للغاية، وفي هذا المجال يقول د. خليفة: «من المتوقع أن يصل عجز المياه في إسرائيل إلى ١,٥ مليار م$^{3}$ في السنة في العقد القادم، وليس أمامها سوى تقليص استخدام المياه للزراعة (وهذا مستبعد) أو السيطرة على مياه نهر الليطاني بالقوة أو بالتفاوض مع لبنان، أو نقل المياه من تركيا»[١١].

ز - إن قراءتنا للمقولات الثلاث: العلاقة بين الماء والاستراتيجيات الصهيونية منذ عام ١٩٤٨ وحتى الآن، والعلاقة بين الماء والاستراتيجيات العسكرية الإسرائيلية والاحتلال المستمر للأراضي العربية خلال جميع الحروب والمعارك التي شنتها إسرائيل منذ قيامها وحتى الآن، والعلاقة بين الماء والاستراتيجيات المستقبلية التي تطمح إسرائيل إلى تحقيقها عبر الوسائل المتاحة لها (استخدام ميزان القوى والبرامج لمصلحتها في إطار عملية السلام، أو التهديد باستعمال القوة على نطاق واسع وبالتعاون مع تركيا، عسكرياً واقتصادياً ومائياً) تقودنا إلى حقيقة واحدة تتمثل بوجود أزمة ملحة وضاغطة في إسرائيل ترغب في تحويلها إلى البلدان العربية المجاورة وحلها على حساب المياه العربية، وهي تستخدم عملية السلام لإخلال التوازن العربي وتحقيق مطامعها في المياه العربية وبخاصة في مياه الليطاني ومياه الجولان السورية لتأمين فرص استيعاب ملايين المهاجرين الجدد[١٢].

ح - تصر إسرائيل في محادثات السلام اليوم وعلى المسارات كافة على إعادة تقويم مصادر المياه الإقليمية والتخطيط لاستغلالها. ويتمثل رأيها في أنه من دون «إقامة مشاريع مائية مشتركة بين دول المنطقة لا تكتمل أسس السلام».

ط - عرب المشرق اليوم أمام دولة عنصرية توسعية هي إسرائيل جِسْمُها من أرضهم ودماؤها من مياههم، وأنها تستغل ٩٥ بالمئة من مواردها المائية، أي استنفدت تقريباً هذه الموارد وتتطلع إلى المياه العربية المجاورة لتحقيق أحلامها في الاستيطان

---

(١١) نبيل فوزات نوفل، **المياه العربية: التحديات والمستقبل** ([دمشق؟]: المؤلف، ١٩٩٦).

(١٢) عفيف البزري، **اسرائيل والمياه العربية** (بيروت: دار الحقائق، ١٩٨٤)، ص ١٥.

المستمر، ولا يمكن لها تحلية مياه البحر على نطاق واسع لارتفاع تكاليفه (١,٥ ـ ٢ دولار للمتر المكعب)، كما لا تستطيع استمطار الغيوم الاصطناعية وتعميمها على جميع أراضي فلسطين كونها صعبة ومرتفعة التكاليف، ولذلك تحوم حول المياه العربية وفي مقدمتها نهر الليطاني كما ذكر مراراً.

ي ـ قد تطرح إسرائيل مستقبلاً شعار «المياه مقابل السلام عوضاً من الأرض مقابل السلام»، وتطبقه بشكل معكوس، أي يعطي العرب المياه لإسرائيل مقابل إعطائها إياهم السلام، وهذه ليست لعبة الألفاظ وإنما الحقيقة المرة التي يعيشها الوطن العربي اليوم.

ك ـ لا يستطيع المواطن العربي العادي أن يستنتج من مراوغة إسرائيل في مفاوضات السلام مع سوريا ولبنان إلا الإبقاء على الموارد المائية في الجولان وجنوب لبنان تحت سيطرتها. وبالتالي فعملية السلام إن هي إلا مراوغة دائمة ومستمرة وخدعة للعرب ولتزيد الفرقة بين صفوفهم بهدف تحقيق مصالحها القومية على حساب الشعب العربي وموارده الأرضية والمائية.

ل ـ بالمقابل نجد أن الدول العربية المجاورة لإسرائيل وبخاصة سوريا ولبنان ومصر والأردن والضفة الغربية وقطاع غزة بحاجة ماسة إلى المياه تنعكس بتدهور الأرض الزراعية وتصحرها وتهديد الأمن الغذائي فيها.

إن إسرائيل كدولة محتلة للأرض العربية لا يحق لها اتخاذ الإجراءات الخاصة بالأرض والمياه العربية نظراً لأن جميع الأراضي العربية المحتلة تخضع لقواعد وقانون الاحتلال الحربي، وهو حالة مؤقتة، فلا يجوز لإسرائيل التصرف بالأراضي والمياه العربية وكأنها جزء لا يتجزأ من أرضها ومياهها. إن إسرائيل باستيلائها على الموارد المائية العربية في الأراضي المحتلة واستخدامها لمصلحتها ومصلحة المستوطنين اليهود خرقت كل القواعد والقوانين والأعراف الدولية المتعلقة بالأنهار الدولية وبخاصة المادة (٤٦) من اتفاقية جنيف الرابعة للعام ١٩٤٩، التي تنص على وجوب إلغاء سلطات الاحتلال لأية إجراءات تتعلق بالممتلكات، بأسرع ما يمكن، فور انتهاء العمليات الحربية.

إزاء هذه الأخطار المحيطة بالوطن العربي وبموارده الأرضية والمائية وإزاء هذا الواقع المتردي للوضع المائي العربي، وبخاصة في دول منطقة النزاع، وهذا الصراع على المياه من أجل البقاء أولاً والحصول على القوة الاقتصادية والسياسية ثانياً، لا بد من التأكيد على الرفض القاطع للإجراءات التي تمارسها إسرائيل في سرقتها للمياه العربية السطحية والجوفية في الأراضي العربية المحتلة، كذلك لا بد من التنسيق والتضامن العربي واتخاذ القرار الموحد لأن في ذلك حفاظاً على الحق العربي وعلى

الموارد المائية العربية، التي ستلعب في العقد القادم الدور الأبرز في رسم خارطة القوى السياسية في المنطقة العربية.

إذاً الصراع على المياه في المنطقة العربية هو في الحقيقة صراع حول الوجود العربي، صراع البقاء، بعد حسم الصراع على النفط لصالح الغرب، وبالتالي أصبح صراعاً على الحياة. ولا حياة للمجتمع العربي إلا بتضامنه ووحدته.

# الملاحق

## الملحــق رقم (١)
## توصيات الندوة البرلمانية العربية الخامسة
## حول المياه العربية (دمشق ١٩٩٨)

### ١ ـ التوصيات المتعلقة بالمسألة المائية وتحديات المستقبل وتطوير استغلال الموارد المائية العربية

أ ـ العمل على تكثيف الدراسات الهايدرولوجية والهايدرومترولوجية واستخدام التقنيات الحديثة في رصد وجمع وتحليل ونقل البيانات والمعلومات الخاصة بالمياه بغرض حصر وتقدير الموارد المائية والسطحية والجوفية المتاحة.

ب ـ العمل على إنشاء مصارف قطرية وقومية على صعيد الوطن العربي للبيانات والمعلومات ذات الصلة بتنمية الموارد المائية وتبادل البيانات بين أقطار الوطن العربي.

ج ـ العمل على إعداد الخرائط المائية على الصعيد القطري وعلى صعيد الوطن العربي.

د ـ وضع الخطط للاستغلال الأمثل للموارد المائية للاستخدامات المختلفة المؤسس على اعتبارات الجدوى الفنية والاقتصادية والاجتماعية، مع الاهتمام بدراسة العناصر البيئية ذات الصلة بالموارد المائية، ولا سيما في ما يتعلق بإنشاء منشآت التخزين في مجاري السيول وبطون الوديان، وإنشاء السدود والخزانات على الأنهار، وفي أحواض المياه الجوفية، لتخزين المياه في فترات الوفرة لاستغلالها في وقت الحاجة.

هـ ـ تطوير البحوث العلمية الأساسية والتطبيقية في مجال المياه وتبادل نتائج الأبحاث.

و ـ ترشيد استغلال المياه في الاستخدامات المختلفة واستخدام طرق الري ذات الكفاءة المائية مثل الري بالرش وبالتنقيط ومراعاة استغلال المياه الجوفية للري والشرب

بالمعادلات التي تراعي عدم نضوبها على الأمد القريب، والعمل على حماية المياه من التلوث، والعمل على تكثيف برامج التوعية الجماهيرية والإرشاد في مجال استخدامات المياه.

ز ـ وضع الأسس لإيقاظ حس التوعية المائية بحسن وترشيد استخداماتها بين مجتمعات الوطن العربي كافة.

ح ـ عقد المؤتمرات والندوات الخاصة بالأهداف الموضحة أعلاه.

ط ـ العمل الجاد لتسخير رأس المال العربي واستثماره لتنمية مشروعات الموارد المائية في الأقطار العربية التي تتوافر فيها إمكانيات كبيرة من هذه الموارد بهدف تحقيق الأمن المائي والأمن الغذائي والاقتصادي العربي.

## ٢ ـ التوصيات الخاصة بالسياسات المائية واقتصاد السوق المائي العربي

لا شك في أن كل قطر عربي قد قام بوضع السياسات المائية الخاصة به في إطار توجهاته السياسية القطرية، وأننا نرى أنه لا بد من أن تخرج هذه الندوة بتوصيات تهدف لتوحيد الرؤى العربية في ما يتعلق بالسياسات المائية العربية، وذلك على النحو التالي:

أ ـ المحافظة على الحقوق السيادية الوطنية لموارد المياه القومية والمياه المشتركة مع الدول الأخرى وطبقاً لقواعد القانون الدولي والاتفاقيات المبرمة.

ب ـ تطوير وتوحيد السياسات والتشريعات المائية القطرية والعربية.

ج ـ توفير المياه اللازمة لاستهلاك الإنسان والحيوان والتنمية الزراعية والطاقة المائية والاستخدامات الأخرى مع الأخذ في الاعتبار المردود الاقتصادي والاجتماعي والسلامة البيئية، وذلك برصد تلك الموارد وحصرها وبتعزيز القاعدة المعلوماتية لها وبإثراء البحوث العلمية واستخدام التقانة والتخطيط السليم لها.

د ـ الاستغلال الأمثل والمرشد للموارد المائية لتحقيق التنمية المتوازنة والمستدامة وفق الميزات النسبية، بهدف تحقيق الأمن المائي والغذائي والكسائي وأمن الطاقة المائية على الصعيد القطري وعلى صعيد الوطن العربي.

هـ ـ تأمين المحافظة على السلامة الفنية للبيئات الأساسية القومية للموارد المائية بالصيانة والتأهيل المستمر وبتوفير الحماية الأمنية اللازمة لها من التهديدات المحتملة كافة.

و ـ تطوير استثمار مصادر المياه الجوفية والاستغلال الأمثل لها في الزراعة المروية والحفاظ على المياه الجوفية من التلوث والاستغلال غير المرشد والاستنزاف.

ز ـ الاستفادة من مياه الوديان وذلك بإقامة السدود على الأودية لتنمية الزراعة المروية وتوفير مياه الشرب للإنسان والحيوان.

ح ـ المضي قدماً في تطوير التعليم والتأهيل والتدريب في الوطن العربي مع الارتقاء بالخبرات العربية في مجال تنمية مشروعات المياه للاستغناء عن الاستعانة بالخبرات الأجنبية.

ط ـ اعتبار الماء سلعة اقتصادية لها قيمتها الاقتصادية والاجتماعية وأن يتم استغلالها للاستخدامات المختلفة على أسس اقتصادية سليمة وفي ذلك ترشيد للاستغلال الأمثل للموارد المائية.

ي ـ اعتبار المياه مادة أولية في الحياة بمفهومها الشامل.

ك ـ ضرورة انتهاج سياسة تسعير الماء في أوجه استغلالها كافة وسياسة استرداد التكلفة بحسبان الماء سلعة اقتصادية.

ل ـ في ما يتعلق ببيع المياه نلاحظ أن بعض الدول التي تعاني ندرة المياه العذبة في الآونة الأخيرة بدأت في التفكير في شراء واستيراد مياه من بعض الدول الأخرى التي لها فائض من المياه، وإننا نوصي باتباع الحذر التام والنظرة المستقبلية في هذا المضمار، حيث إنه قد يكون هنالك بعض الفائض لدى الدولة المصدرة للمياه في الوقت الحاضر على المدى القصير، ولكن مع تزايد الطلب على المياه وتزايد السكان في الدولة المصدرة على المدى البعيد تصبح الدولة المصدرة في حاجة لاستغلال هذا الفائض. ومن جهة أخرى فإن الدولة المستوردة للمياه تكون قد رتبت حياتها ومشروعاتها التنموية لعدد كبير من سكانها على أساس تلك المياه المستوردة، وهذا سيؤدي إلى مخاطر واحتكاكات أمنية واقتصادية مستقبلية.

م ـ من جانب آخر فهنالك اتجاه لتجارة وبيع دولة ما لجزء من حصتها من المياه المشتركة إلى دول أخرى داخل أو خارج الحوض المشترك، على اعتبار أنها ليست في حاجة ماسة لتلك الحصة، أو على أساس أن بيع حصتها من الماء يدر عليها عائداً اقتصادياً أكبر مما لو استثمرت تلك الحصة لنفسها داخل حدودها القطرية. ولكننا نوصي بالتحفظ على هذا الاتجاه لإيماننا بأن توزيع الحصص بين الدول ينبغي أن يقوم على أساس مدى الحاجة الفعلية لكل دولة لاستهلاك تلك المياه بواسطة مواطنيها، سواء للشرب أو للزراعة أو غيرها من الاستخدامات الحيوية.

ن ـ إننا نوصي بعدم الموافقة على تحويل أي مياه من الحوض المائي القطري والحوض المائي المشترك بين عدد من الدول إلى خارج دول الحوض، لأن دول الحوض أولى وفي حاجة ماسة أكثر من غيرها لهذه المياه حاضراً ومستقبلاً.

وفي مجال خصخصة المياه أوصت الندوة البرلمانية العربية الخامسة بما يلي:

أ ـ نوصي بانتهاج سياسة واستراتيجية للإصلاح الاقتصادي في كل القطاعات، وعلى رأسها قطاع الموارد المائية، يكون قوامها الأساسي تحرير الاقتصاد وتعزيز اقتصادات السوق المرشدة وآليات السوق، وذلك بتحرير الأنظمة السعرية من التحكم الإداري وتمكينها من عكس التكلفة الاقتصادية والاجتماعية وميزان العرض والطلب، وما يتبع ذلك من إلغاء للاحتكار والامتياز والدعم، وتجنب الأساليب التي تتضمن دعماً للسلع أو لسعر الصرف، والتخلي عن السياسات المؤدية للاستهلاك الطائش غير المرشد، وتبني السياسات المؤدية إلى إطلاق قوى الاستثمار والإنتاج والعمالة. وينطبق كل ذلك على كل القطاعات ومنها قطاع وتنمية الموارد المائية للاستخدامات المختلفة.

ب ـ أما في ما يتعلق بالخصخصة في قطاع المياه، فنوصي بفتح المجال الواسع للمبادرة الخاصة والملكية الفردية في كل مجالات الحياة الاقتصادية الوطنية والسعي لتشجيع الاستثمارات في المشروعات الإنتاجية، وتطوير وتوسيع المظلة التعاونية في مجالات الإنتاج وبخاصة الإنتاج الزراعي، والتوزيع الأفضل للمسؤوليات بين الحكومة والقطاع الخاص الشعبي والفردي في مجال إنتاج السلع والخدمات،وابتداع أنظمة تكفل مشاركة المبادرات الخاصة في تأسيس المرافق العامة، وبناء مشروعات البنية الأساسية ومنها مشروعات تنمية الموارد المائية للري والطاقة المائية... الخ، وتحصيل سعر خدماتها على وجه محدد من المستهلكين المعنيين. ويتضمن التخصيص أيضاً نقل بعض منشآت ملكية القطاع العام إلى القطاع الخاص منفرداً أو بالاشتراك مع القطاع الخاص.

ج ـ نوصي بضرورة رسم برنامج قومي لأسبقيات الاستثمار ولا سيما في القطاع الزراعي والتصنيع الزراعي (وهذه القطاعات تعتمد على تنمية الموارد المائية).

د ـ تشجيع الاستثمار في كل القطاعات وبخاصة القطاع الزراعي، ومنح الامتيازات اللازمة لتشجيع الاستثمار، ولا سيما في ما يتعلق بالجمارك والضرائب وإعداد الخريطة الاستثمارية لكل القطاعات، وفي مقدمتها القطاع الزراعي وتنمية الموارد المائية.

هـ ـ وضع كل الضمانات التي تعزز ثقة المستثمر الأجنبي والاشتراك الفاعل في مؤسسات ضمان الاستثمار.

و ـ تطوير وتشجيع بيوت الخبرة الاستشارية الوطنية[١].

---

(١) مجلس الشعب السوري، ورقة قدمت إلى: الندوة البرلمانية العربية الخامسة حول المياه العربية، دمشق، ١٩٩٨.

# الملحــق رقم (٢)
# إعلان القاهرة لمبادئ التعاون العربي حول استخدام وتنمية وحماية الموارد المائية العربية
# (القاهرة ١٩٩٧)

نحن وزراء الزراعة والوزراء المسؤولين عن المياه والري العرب المجتمعين في المؤتمر الوزاري العربي للزراعة والمياه، المنعقد في القاهرة خلال الفترة ٢٩ ـ ٣٠ نيسان/ ابريل ١٩٩٧، والذي قررت عقده الجمعية العمومية للمنظمة العربية للتنمية الزراعية، وتفضلت جمهورية مصر العربية مشكورة باستضافته، وشموله برعاية كريمة من سيادة الرئيس محمد حسني مبارك رئيس جمهورية مصر العربية،

وبعد اطلاعنا على مشروع القرارات والتوصيات الصادرة عن اجتماعات كبار المسؤولين والخبراء في وزارات الزراعة والمياه العرب، وما قدمته المنظمة العربية للتنمية الزراعية، والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، والمنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم من دراسات وموضوعات وما ساهمت به المؤسسات العربية الأخرى من جهود خيرة في سبيل عقد المؤتمر،

اتفقنا على إصدار إعلان مبادئ التعاون العربي في استخدام وتنمية وحماية الموارد المائية العربية(١). ونحن إذ:

١ ـ ندرك بوعي كامل أهمية الموارد المائية باعتبارها أثمن الموارد الطبيعية في المنطقة العربية والعنصر المحدد لخطط وبرامج التنمية الزراعية العربية وإحدى الدعامات الرئيسية لدعم وتحقيق أهداف الأمن الغذائي العربي الذي يعتبر من أهم مكونات الأمن القومي العربي،

(١) المنظمة العربية للتنمية الزراعية، «إعلان القاهرة لمبادئ التعاون العربي حول استخدام وتنمية وحماية الموارد المائية العربية،» **الزراعة والتنمية في الوطن العربي** (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الخرطوم)، العدد ٢ (١٩٩٧).

٢ ـ ونستشعر بقلق خطورة محدودية الموارد المائية المتاحة للمنطقة العربية والتوقعات المرتقبة بتزايد الطلب على المياه وتفاقم العجز المائي في المنطقة العربية وانعكاساته السلبية على مسارات التنمية الاقتصادية والاجتماعية بشكل عام وعلى التنمية الزراعية والريفية المتوازنة والمستدامة بشكل خاص،

٣ ـ ونراقب تزايد الاهتمام على الصعيدين الإقليمي والدولي بقضايا المياه وسياسات استخداماتها وإدارتها في القطاعات الاقتصادية والخدمية المختلفة وتباين وجهات النظر حول المقترحات والسياسات المطلوبة في هذا الشأن وما تفرزه من تحديات تستوجب تنسيق الجهود والمواقف العربية وتبني ما يخدم الاقتصاد العربي منها،

٤ ـ ونتابع عن كثب محاولات إدخال مفاهيم وأبعاد وأفكار غير موضوعية وغير محايدة لوضع أسس ومعايير جديدة لتوزيع واقتسام الموارد المائية المشتركة تتناقض مع الأعراف والقوانين والتشريعات الدولية المستقرة بهذا الشأن،

٥ ـ ونرصد بقلق بالغ المهددات الخارجية والسياسات والطروحات المتعلقة بالموارد المائية العربية، وبالحقوق العربية الثابتة في المياه المشتركة من بعض الدول المجاورة للوطن العربي، للاستئثار بها واستنزافها وانتقاص الحقوق العربية فيها، التي تكفلها أحكام الاتفاقيات الدولية وتعتبرها حقوقاً مكتسبة تاريخية لا يجوز المساس بها،

٦ ـ ونثمن عالياً المواقف والقرارات العربية المعلنة والمتخذة في مجلس جامعة الدول العربية للحفاظ على الحقوق العربية التاريخية الثابتة والمشروعة في الموارد المائية المشتركة مع دول مجاورة خارج المنطقة العربية، نظراً للأهمية الكبيرة التي تمثلها تلك الموارد بالنسبة للتنمية الاقتصادية والاجتماعية بشكل عام وتوفير احتياجات المواطن العربي من الماء والغذاء،

٧ ـ ونقدر التطور الملحوظ في المستوى التقني الذي توصلت إليه بعض الدول العربية في مجالات استخدامات وسائل وطرق وأساليب الري الحديثة في القطاع الزراعي، ونبين أهمية تحسين وسائل وطرق الري التقليدية المستخدمة في الدول العربية الأخرى بما يرفع من كفاءة استخدام الموارد المائية في الزراعة العربية،

وإذ نشيد بالجهود المبذولة على المستويين الوطني والقومي لتعظيم الاستفادة من الموارد المائية المتاحة، من خلال البرامج والمشروعات، التي تستهدف تطوير أساليب وتقنيات استخدام المياه في الزراعة، وتوفير الاستثمارات المطلوبة لتنمية وصيانة والحفاظ على تلك الموارد من منظور الاستدامة ضماناً لحقوق الأجيال المعاصرة والقادمة،

نؤكد التزامنا التام باتخاذ التدابير والآليات التالية التي تساهم في تحقيق الأمن المائي اللازم لضمان وتواصل الأمن الغذائي العربي:

١ ـ تكريس وتعبئة الجهود والطاقات العربية لمساندة المفاوض العربي في الدفاع عن القضايا المتعلقة بالمياه في كل المحافل الإقليمية والدولية، استناداً إلى الاتفاقيات والقوانين والمواثيق والأعراف الدولية التي تنظم الاستفادة من الموارد المائية المشتركة بين الدول.

٢ ـ اعتبار الماء (كمادة) مورداً طبيعياً حراً لا يجوز بيعه والتأكيد على أن ترتكز السياسات والمناهج الخاصة بتحديد تكلفة المياه المستخدمة في الزراعة على أساس استرداد النفقات (جزئياً أو كلياً) الخاصة بخدمات إيصال الماء على مستوى الحقل، وفقاً لخصوصية كل دولة، التي تتطلبها التنمية الاقتصادية والاجتماعية، وبما يضمن عدم زيادة تكاليف الإنتاج إلى مستوى يفقده عنصر المنافسة.

٣ ـ تبني موقف موحد يرفض كل المشروعات التي تروج لإنشاء بنوك لشراء وبيع المياه في المنطقة العربية نظراً لما تشكله مثل هذه المشروعات من أخطار تهدد الاقتصادات العربية وتنتقص من الحقوق العربية في السيادة على مواردها المائية الوطنية والدولية، ولتناقض ذلك مع الأوضاع الاجتماعية والتقاليد في مجتمعنا العربي.

٤ ـ تأكيد الربط العضوي بين الأمن المائي والأمن الغذائي العربي باعتبارهما يشكلان ضمانة للتنمية المستدامة. كما نؤكد ضرورة أن يتم إعداد الاستراتيجيات وصياغة السياسات والآليات التنموية الوطنية متضمنة هذا الربط، والمنظور الشمولي المتكامل للتعامل معه، والعمل على تعبئة الطاقات والأجهزة الوطنية لخدمتها في المحافل الإقليمية والدولية.

٥ ـ اعتبار قضية الأمن الغذائي والمائي العربي قضية ذات أهمية استراتيجية واعتبارها موضوعاً ثابتاً على جدول أعمال الاجتماعات الوزارية المعنية بشؤون الزراعة والمياه.

٦ ـ وضع استراتيجية عربية منسقة لتحسين أساليب استثمار المجاري المائية المشتركة بغية حماية موارد المياه العربية من تجاوزات الغير.

٧ ـ بذل المزيد من الجهود والاهتمام لتحقيق أعلى درجة من التنسيق بين الدول في الأطر التشريعية والتنظيمية المائية لاستغلال الموارد المائية العربية.

٨ ـ دعم المركز العربي للمياه الذي قرر مجلس جامعة الدول العربية إحداثه في دمشق، وتوفير الإمكانات اللازمة لعمله من الجهات المختصة، ليتولى تنسيق المواقف العربية على الصعيدين الإقليمي والدولي، وتنسيق النشاطات القومية في مجال المياه وكل القضايا المتعلقة بتنمية الموارد المائية العربية واستثمارها وإدارتها.

٩ ـ العمل على توفير المتطلبات الفنية والمادية لإعداد وتنفيذ برامج عربية وطنية

لتطوير البحوث والدراسات في مجالات استخدام التقانات الزراعية الحديثة الملائمة تحت ظروف الزراعة العربية، وصيانة نظم الري الحديثة وتحديد المقننات المائية والتراكيب المحصولية والنظم المزرعية المثلى، لتعظيم الاستفادة من الموارد المتاحة، بما يخدم أهداف الأمن الغذائي والمائي العربي.

١٠ ـ دعم المنظمات العربية العاملة في قطاعي الزراعة والري لتضطلع بدور أكثر فعالية في تخطيط استغلال وتنمية الموارد المائية وتنسيق الجهود في ما بينها لتعظيم الاستفادة من الطاقات العلمية والعملية العاملة فيها.

١١ ـ زيادة فعالية وتكثيف برامج الإرشاد والتوعية المائية وبخاصة في الزراعات المروية باعتبارها عنصراً فاعلاً في سياسات ترشيد استخدامات المياه في الزراعة العربية وتوفير المتطلبات اللازمة لإنشاء وتطوير الأجهزة الوطنية المعنية بهذا المجال.

١٢ ـ إيجاد السبل والآليات لتشجيع المشاركة بين الجهات الرسمية والشعبية في إعداد وتنفيذ الخطط والبرامج والمشروعات التنموية في قطاعي الزراعة والمياه وتقديم الدعم اللازم لقيام تنظيمات لمستخدمي مياه الري للاضطلاع بدور فاعل في إدارة واستخدام المياه على مستوى الحقل بغرض تدعيم العلاقة بين مستخدمي المياه والأجهزة الرسمية المعنية وتوفير متطلبات ترشيد استخدام المياه على هذا المستوى.

١٣ ـ إحداث آليات لإيجاد وتعزيز الروابط بين المؤسسات والأجهزة الإرشادية والبحثية من جهة وتنظيمات المزارعين من جهة أخرى، وبما يخدم الأهداف العامة والمشتركة لسياسات الاستخدام الأمثل للموارد المائية والأرضية.

١٤ ـ إيلاء المزيد من الاهتمام لبناء القدرات الوطنية وتأهيل ورفع كفاءة الموارد البشرية العربية العاملة في مجالات ترشيد استخدام وتنمية وتطوير الموارد المائية والزراعية العربية وبما يساعد على استيعاب وتطبيق التقانات الحديثة والمتطورة والتأكيد على أهمية تعميم البحوث وتبادل الخبرات المكتسبة في مجال تطوير ونقل التقانات الملائمة لإدارة واستخدام الموارد المائية والأرضية في ما بين المراكز العربية الوطنية والدولية.

١٥ ـ تعزيز التعاون العربي في مجال المحافظة على نوعية المياه والتأكيد على تضمين البعد البيئي في السياسات الزراعية والمائية واتخاذ كل الإجراءات والتدابير لحماية وصيانة الموارد المائية والأرضية من أخطار التدهور البيئي وذلك في إطار سياسات متوازنة لاستخدام الموارد الزراعية والريفية المستدامة وتلبي الاحتياجات الحالية وتطلعات الأجيال القادمة.

١٦ ـ تأكيد الدور المهم للمنظمات العربية المتخصصة في مجالات الزراعة والمياه لدعم ومساندة الجهود الوطنية لرفع كفاءة استغلال واستخدام وإدارة الموارد المائية

والأرضية والبشرية بما يخدم تحقيق أهداف الأمن الغذائي والأمن المائي العربي.

١٧ ـ تكثيف الجهود لحث المؤسسات والصناديق الإنمائية والتمويلية العربية الوطنية والإقليمية والدولية لتوفير المزيد من المخصصات المالية، للمساهمة في تمويل الاستثمارات اللازمة لتنمية وتطوير الموارد المائية الوطنية، ودعم جهود المؤسسات والمنظمات العربية المتخصصة المعنية بقضايا التنمية الزراعية والمائية، وتنفيذ البرامج العربية المشتركة في المجالات البحثية التطبيقية وتدعيم الروابط المؤسسية لنقل وتوطين التقانات الحديثة وزيادة فعالية المشاركة الشعبية في تنفيذ المشروعات الإنمائية المختلفة.

# المراجع

## ١ ـ العربية

### كتب

أبو العطار، عبد العظيم، مفيد شهاب ودفع الله رضا. نهر النيل: **الماضي والحاضر والمستقبل**. القاهرة: دار المستقبل العربي، ١٩٨٥.

الأشرم، محمود. **اتفاقية الغات والزراعة العربية**. دمشق: جامعة دمشق، كلية الزراعة، ١٩٩٧.

البزري، عفيف. **إسرائيل والمياه العربية**. بيروت: دار الحقائق، ١٩٨٤.

جامعة الدول العربية، الأمانة العامة [وآخرون]. **التقرير الاقتصادي العربي الموحد، ١٩٨٩**. تحرير صندوق النقد العربي.

ـــــ. **التقرير الاقتصادي العربي الموحد**، ١٩٩٥.

حدادين، منذر. **سياسات الأراضي والمياه في منطقة الشرق الأدنى: حالة مصر والأردن وباكستان**. نيويورك: الاسكوا؛ الفاو، ١٩٩٦.

حزب البعث العربي الاشتراكي. **مشكلة المياه في المنطقة**. دمشق: مطابع دار البعث، ١٩٩٤.

سوريا، المكتب المركزي للإحصاء. **المجموعة الإحصائية لعام ١٩٨٨**. [دمشق]: المكتب، ١٩٨٨.

ـــــ. **المجموعة الإحصائية لعام ١٩٨٩**. دمشق: المكتب، ١٩٨٩.

ـــــ. **المجموعة الإحصائية لعام ١٩٩٣**. دمشق: المكتب، ١٩٩٣.

ـــــ. **المجموعة الإحصائية لعام ١٩٩٤**. دمشق: المكتب، ١٩٩٤.

ـــــــ. **المجموعة الإحصائية لعام ١٩٩٨**. دمشق: المكتب، ١٩٩٨.

سوريا، وزارة التربية. **جغرافية العالم**. دمشق: المؤسسة العامة للمطبوعات والكتب المدرسية، ١٩٩٦.

سوريا، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. **المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية لعام ١٩٩٧**. دمشق: الوزارة، مديرية الإحصاء والتخطيط، ١٩٩٧.

ـــــــ. **المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية لعام ١٩٩٨**. دمشق: الوزارة، مديرية الإحصاء والتخطيط، ١٩٩٨.

ـــــــ والبرنامج الإنمائي العالمي. **الجدوى الفنية والاقتصادية للتسوية بالليزر وتأثيرها على كفاءة استخدامات المياه ومردود القطن**. دمشق: الوزارة، مديريتا الري واستعمالات المياه والاقتصاد الزراعي، ١٩٩٦.

صومي، جورج. **الموارد المائية في الجمهورية العربية السورية وترشيد استعمالاتها**. دمشق: وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الري واستعمالات المياه، ١٩٩٥.

طلاس، مصطفى. **آفاق الاستراتيجية الصهيونية**. دمشق: دار طلاس، ١٩٨٥.

عبد الله، عبد الله أحمد. **سياسات التوازن بين حماية البيئة والتنمية الزراعية في الوطن العربي**. عمان: ١٩٩٣.

العلي، أحمد ابراهيم. **الأطماع الصهيونية في المياه اللبنانية**. بيروت: دار صادر، ١٩٩٣.

كالي، إليشع. **المياه والسلام: وجهة نظر إسرائيلية**. ترجمة رندة حيدر؛ مراجعة أحمد خليفة. بيروت: مؤسسة الدراسات الفلسطينية، ١٩٩١.

اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا [الاسكوا]. **سياسات الأراضي والمياه في منطقة الشرق الأدنى**. نيويورك: الأمم المتحدة، ١٩٩٦.

المصري، عبد العزيز. **التنمية المستدامة للموارد المائية الدولية المشتركة وأهميتها بالنسبة للجمهورية العربية السورية**. دمشق: وزارة الري والإصلاح الزراعي، ١٩٩٨.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية. **أوضاع الأمن الغذائي العربي، ١٩٩٥**. الخرطوم: المنظمة، ١٩٩٥.

ـــــــ. **التقرير السنوي للتنمية الزراعية في الوطن العربي لعام ١٩٩٥**. الخرطوم: المنظمة، ١٩٩٥.

ـــــ. **الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية**. مج ١٥. الخرطوم: المنظمة، ١٩٩٥.

ـــــ. ـــــ. مج ١٧. الخرطوم: المنظمة، ١٩٩٧.

مؤسسة الأرض للدراسات الفلسطينية. **استراتيجية الصهيونية وإسرائيل تجاه المنطقة العربية والحزام المحيط بها**. إشراف حبيب نوفل قهوجي. دمشق: المؤسسة، ١٩٨٢.

ـــــ. **العدوان**. دمشق: المؤسسة، ١٩٧٢.

نوفل، نبيل فوزات. **المياه العربية: التحديات والمستقبل**. [دمشق؟]: المؤلف، ١٩٩٦.

## دوريات

أبو سيف، عطا الله. «إسرائيل والمشاريع المائية في فلسطين المحتلة.» **العلم والتكنولوجيا**: العددان ١٧ ـ ١٨، تموز/يوليو ١٩٨٩.

أشلق، منير وإحسان أغواني. «المياه والأراضي واستعمالاتها في سوريا.» **المهندس الزراعي العربي** (دمشق): العدد ٣٥، ١٩٩٣.

الجرباوي، علي ورامي عبد الهادي. «مياه دولة فلسطين: من الاستلاب إلى الاسترداد.» **مجلة الدراسات الفلسطينية**: العدد ٤، خريف ١٩٩٠.

حزب البعث العربي الاشتراكي. «المياه والأمن المائي العربي.» **المناضل** (دمشق): العدد ٢٥٠، ١٩٩٥.

خليفة، عصام. في: **الحياة**: ٢٧/١/١٩٩٢.

خوري، جان. «الموارد المائية المتاحة للوطن العربي في مطلع القرن الـ ٢١.» **الزراعة والمياه بالمناطق الجافة في الوطن العربي** (المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، دمشق): العدد ١٦، أيلول/سبتمبر ١٩٩٦.

**دافار**: ١٤/١٢/١٩٧٥.

دكروب، عبد الأمير. «مستقبل الصراع حول المياه في الشرق الأوسط.» **الفكر العربي**: السنة ١٥، العدد ٧٦، ربيع ١٩٩٤.

عبد الكريم، ابراهيم. «ندوة صحفية حول الأمن المائي العربي وحرب المياه في الشرق الأوسط.» **مجلة العالم**: العدد ٤٠١، ١٩٩١.

عبيد، أ. «إسرائيل تسيطر على ٧٦ ٪ من مصادر المياه الفلسطينية.» **تشرين** (دمشق): العدد ٦٥٧٤، ١٩٩٦.

كشو، أبو بكر. «الصناعة في الضفة الغربية.» **صامد الاقتصادي**: العدد ٢١، ١٩٩١.

كفا، محمد. «الأمن القومي العربي: مفهومه ومتطلباته.» **المناضل** (حزب البعث العربي الاشتراكي، دمشق): العدد ٢٨٢، ١٩٩٧.

مكي، ابراهيم أحمد. «الموارد المائية العربية وضرورة ترشيد استخداماتها.» **الزراعة والتنمية في الوطن العربي** (المنظمة العربية للتنمية الزراعية): السنة ١٢، العدد ٢، ١٩٨٦.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية. «إعلان القاهرة لمبادئ التعاون العربي حول استخدام وتنمية وحماية الموارد المائية العربية.» **الزراعة والتنمية في الوطن العربي**: العدد ٢، ١٩٩٧.

هيبي، أحمد. «أزمة الثروة المائية في إسرائيل.» **مجلة الدراسات الفلسطينية**: العدد ٥، شتاء ١٩٩١.

## ندوات، مؤتمرات

اجتماع خبراء بشأن الأمن المائي في منطقة الاسكوا، دمشق، ١٢ ـ ١٦ تشرين الثاني/ نوفمبر ١٩٨٩.

اجتماع خبراء رصد مصادر المياه والقوانين والتشريعات وإدارة المصادر المشتركة للمياه الطبيعية، الكسو ـ طرابلس، ٣ ـ ٦ تشرين الأول/ اكتوبر ١٩٩٤.

حلقة الاستخدام الأمثل للمياه، منظمة الأغذية والزراعة الدولية (الفاو)، روما، ايطاليا، ١٩٩٤.

اللقاء القومي لمسؤولي قطاع الزراعة والري في الوطن العربي، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، القاهرة، ١٩٩٥.

**مشكلة المياه في الشرق الأوسط**. بيروت: مركز الدراسات الاستراتيجية والبحوث والتوثيق، ١٩٩٤. ٢ ج.

ج ٢: **دراسات قطرية حول الموارد المائية واستخداماتها**.

المؤتمر العام الخامس للفلاحين، دمشق، ١٩٨١.

الندوة البرلمانية العربية الخامسة حول المياه العربية، دمشق، ١٩٩٨.

ندوة مصادر المياه واستخداماتها في الوطن العربي، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، الصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي

والصندوق الكويتي للتنمية الاقتصادية العربية، الكويت، ١٧ ـ ٢٠ شباط/ فبراير ١٩٨٦.

ورشة عمل الإدارة المتكاملة للأحواض المائية الكبرى غير المتجددة في الوطن العربي، أكساد/ الكسو، دمشق، ٩ ـ ١٣ تموز/ يوليو ١٩٩٥.

## دراسات

أبو زيد، محمود وكمال فريد سعد. «تقييم الأوضاع الحالية للموارد المائية في الوطن العربي.» دمشق، أكساد، ١٩٩٣.

باكستان، هيئة تنمية المياه والطاقة. «التخطيط المستقبلي للمياه في باكستان.» باكستان، الهيئة، شعبة التخطيط المستقبلي، ١٩٩٤.

خوري، جان وعبد الله الدروبي (معدان). «الموارد المائية في الوطن العربي: وثيقة مرجعية وتفسيرية للمصور الهيدروجيولوجي للوطن العربي والمناطق المجاورة.» دمشق، أكساد، ١٩٩٠. (أكساد/ دم/ ت ٦٨)

عبد الله، عبد الله أحمد. «سياسات التوازن بين حماية البيئة والتنمية الزراعية في الوطن العربي.» عمان، ١٩٩٣.

مارغات، جان. «إدارة الموارد المائية في الوطن العربي.» دمشق، أكساد، ١٩٩٣.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية. «دراسة السياسات العامة لاستخدام موارد المياه في الزراعة العربية.» الخرطوم، المنظمة، ١٩٩٤.

المير، محمد نزار. «حول برنامج تدريبي للتأهيل الفني في مجال ترشيد استخدام المياه في الزراعة.» الخرطوم، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، ١٩٩٥.

## محاضرات

البساط، بهاء الدين. «محاضرة عن المياه اللبنانية.» (محاضرة ألقيت في الجمعية اللبنانية لإدارة الأعمال، بيروت، ١٩٨٢).

# ٢ ـ الأجنبية

*Books*

Ben-Gurion, David. *Israel; a Personal History.* [Translated by Nechemia Meyers and Uzy Nystar]. New York: Funk & Wagnalls, [1971].

Berkoff, Jeremy. *A Strategy for Managing Water in the Middle East and North Africa*. Washington, DC: World Bank, 1994. (Directions in Development)

Bhatia, R. and M. Falkenmark. *Water Resources Policies and the Urban Poor: Innovative Approaches and Policy Imperatives*. Washington, DC: World Bank, 1993.

Bishop, J. and J. Allen. *The On-site Costs of Soil Erosion in Mali*. Washington, DC: World Bank, 1989.

Blomquist, W. *Institutions for Managing Ground-water in Southern California*. San Francisco, CA: Institute for Contemporary Studies, 1995.

Brown, Lester R. and Edward C. Wolf. *Soil Erosion: Quiet Crisis in the World Economy*. Washington, DC: Worldwatch Institute, 1984. (Worldwatch Paper; 60)

Clarke, Robin. *Water: The International Crisis*. Cambridge, MA: MIT Press, 1993.

Critchley, William, Chris Reij and Alain Seznec. *Water Harvesting for Plant Production*. Washington, DC: World Bank, 1988-1992. 2 vols. (World Bank Technical Paper; no. 91, 157. World Bank Technical Paper. Africa Technical Department Series)

vol. 2: *Case Studies and Conclusions for Sub-saharan Africa*.

Crosson, Pierre and Jock R. Anderson. *Resources and Global Food Prospects: Supply and Demand for Cereals to 2030*. Washington, DC: World Bank, 1992. (World Bank Technical Paper; no. 184)

Eckholm, Erik P. *Losing Ground: Environmental Stress and World Food Prospects*. New York: Norton, 1976.

*Economic Cooperation in the Middle East*. Edited by Gideon Fishelson. Boulder, CO: Westview Press, 1989.

Engelman, R. and P. Leroy. *Sustaining Water: Population and Future of Renewable Water Supplies*. Washington, DC: Population Action International, 1993.

Food and Agriculture Organization [FAO]. *Agriculture towards 2010*. Rome: FAO, 1993.

———. *FAO STAT Database: Land Use Domain*. Rome: FAO, 1996.

———. *Production Yearbook, 1990*. vol. 44. Rome: FAO, 1990.

———. *Production Yearbook, 1997*. vol. 51. Rome: FAO, 1997.

Frederick, Kenneth D. *Balancing Water Demands with Supplies: The Role of Management in a World of Increasing Scarcity*. Washington, DC: World

Bank, 1993. (World Bank Technical Paper; no. 189)

Gleick, Peter H. (ed.). *Water in Crisis: A Guide to the World's Fresh Water Resources*. Foreword by Gilbert F. White. New York: Oxford University Press, 1993.

Gomez, C. *Experiences in Predicting Willingness-to-pay on Water Projects in Latin America*. San Juan, Puerto Rico: 1987.

Gruen, G. *The Water Crisis: The Next Middle East Crisis*. Los Angeles: Wiesental Center, 1991.

Jones, William I. *The World Bank and Irrigation*. Washington, DC: World Bank, 1995. (A World Bank Operations Evaluation Study)

Kahhaleh, Subhi. *The Water Problem in Israel and Its Repercussions in the Arab-Israeli Conflict*. Beirut: Institute for Palestine Studies, 1981. (IPS Papers; no. 9 (E))

Kallen, Horace Meyer. *Zionism and World Politics: A Study in History and Social Psychology*. London: 1991.

Kolars, John F. and William A. Mitchell. *The Euphrates River and the Southeast Anatolia Development Project*. Carbondale: Southern Illinois University Press, 1991. (Water, the Middle East Imperative)

*The Middle East and North Africa in World Politics: A Documentary Record*. Compiled, translated, and edited by J. C. Hurewitz. New Haven, CT: Yale University Press, 1991.

Munasinghe, Mohan. *Water Supply and Environmental Management: Developing Water Applications*. Foreword by Donald Lauria. Boulder, CO: Westview Press, 1992. (Studies in Water Policy and Management)

Naff, Thomas and Ruth C. Matson (eds.). *Water in the Middle East: Conflict or Cooperation?*. Boulder, CO: Westview Press, 1984. (MERI Special Studies; no. 2. A Westview Replica Edition)

Nelson, Ridley. *Dryland Management: The Land Degradation Problem*. Washington, DC: World Bank, 1988.

Palanisami, K. *Cost of Water in Different Uses in Bharani Basin*. Madras, India: Madras Institute of Development Studies, 1994.

Postel, Sandra. *Last Oasis: Facing Water Scarcity*. New York: W. W. Norton, 1992. (Worldwatch Environmental Alert Series)

Rosegrant, Mark W. *Dealing with Water Scarcity in the Next Century*. Washington, DC: International Food Policy Research Institute (IFPRI), 1995.

———. *Irrigation Investment and Management in Asia: Trends, Priorities and*

*Policy Direction*. Washington, DC: World Bank, 1991.

———. *Water Resources in the Twenty-first Century: Challenges and Implications for Action*. Washington, DC: International Food Policy Research Institute (IFPRI), 1997.

Seckler, D. C. *The New Era of Water Resources Management: From «Dry» to «Wet» Water Saving*. Colombo, Sri Lanka: International Irrigation Management Institute, 1996.

———. *The Sardor Sarocar Project in India: Center for Economic Policy Studies*. Arlington: Center for Economic Policy Studies, 1992. (Discussion Paper; no. 8)

Shubik, Martin. *Game Theory in the Social Sciences: Concepts and Solutions*. Cambridge, MA: MIT Press, 1982.

Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied. *World Map on Status of Human-induced Soil Degradation*. Final map compilation and cartography by Winand Staring Centre. Nairobi: UNEP; Wageningen, Netherlands: ISRIC, 1990. 3 maps. Accompanied by: World Map of the Status of Human-induced Soil Degradation: An Explanatory note by L. R. Oldeman, R. T. A. Hakkeling and W. G. Sombroek.

Starr, Joyce R. and Daniel C. Stoll (eds.). *The Politics of Scarcity: Water in the Middle East*. Boulder, CO: Westview Press, 1988. (Westview Special Studies on the Middle East)

Stocking, M. *The Cost of Soil Erosion in Zimbabwe in Terms of the Loss of Three Major Nutrients*. Rome: Food and Agriculture Organization (FAO), 1986.

Underhill, H. W. *Small Scale Irrigation in Africa in the Context of Rural Development*. Bedford, UK: Cranfield Press, 1990.

United States Department of Agriculture. *The Second RCA Appraisal: Soil, Water and Related Resources in Nonfederal Land in the United States: Analysis of Condition and Trends*. [Washington, DC]: The Department, [1989].

Ury, William L., Jeanne M. Brett and Stephen B. Goldberg. *Getting Disputes Resolved: Designing Systems to Cut the Costs of Conflict*. San Francisco: Jossey-Bass, 1988. (A Joint Publication in the Jossey-Bass Management Series and the Jossey-Bass Social and Behavioral Science Series)

Wolf, Aaron T. *Middle East Water Conflicts and Directions of Conflict Resolution*. Washington, DC: International Food Policy Research Institute (IFPRI), 1996.

Wolfart, Reinhard. *Zur Geologie und Hydrogeologie von Syrien unter*

*besonderer Berücksichtigung der süd-und nordwestlichen Landesteile. Mit 18 Abbildungen, 9 Tabellen, 3 Kunstdruck-u. II Falttafeln.* Hannover: Bundesantalt für Bodenforschung, 1966. (Beihefte zum Geologischen Jahrbuch, Heft 68)

World Bank. *Main Report. India: Irrigation Sector Reviews.* Washington, DC: The Bank, 1991.

———. *Natural Resources Management in Nepal: 25 Years of Experience.* Washington, DC: The Bank, 1992.

———. *Water Resources Management.* Washington, DC: The Bank, 1993. (A World Bank Policy Paper)

——— and United Nations Development Programme [UNDP]. *Irrigation and Drainage Research: A Proposal.* Washington, DC: 1990.

## *Periodicals*

Adams, W. M. «How Beautiful is Small? Scale, Control and Success in Kenyan Irrigation.» *World Development:* vol. 18, no. 10, October 1990.

Berger, T. R. «The Independent Review of the Sardor Sarocar Project, 1991-1992.» *International Journal of Water Resources Development:* vol. 10, no. 1, 1994.

Cano, G. «The Development of the Law in International Water Resources and the Work of the International Commission.» *Water International:* vol. 14, 1989.

Caponera, D. A. «Patterns of Cooperation in International Water Law: Principles and Institutions.» *National Resources Journal:* vol. 25, 1985.

Dinar, Ariel and Aaron Wolf. «International Markets for Water and the Potential for Regional Cooperation: Economic and Political Perspectives in the Western Middle East.» *Economic Development and Cultural Change:* vol. 43, no. 1, October 1994.

Frey, F. and T. Naff. «Water: An Emerging Issue in the Middle East.» *Annals of the American Academy of Political and Social Sciences:* vol. 482, November 1985.

Issar, A. «Fossil Water under the Sinai-Negar Peninsula.» *Scientific American:* vol. 253, 1985.

Jovanovic, D. «Ethiopian Interests in the Division of the Nile River Waters.» *Water International:* vol. 10, 1985.

Mabbott, J. «A New Global Assessment of the Status and Trend of Desertification.» *Environmental Conservation:* vol. 11, no. 2, 1984.

Rosegrant, Mark W. and M. Svendsen. «Asian Food Production in 1990's:

Irrigation Investment and Management Policy.» *Food Policy:* vol. 18, no. 2, 1993.

Rosegrant, Mark W. and R. Gazmuri Schleyer. «Establishing Tradable Water Rights: Implementation of the Mexican Water Law.» *Irrigation and Drainage Systems:* vol. 10, no. 3, 1996.

Rosegrant, Mark W. and S. Shetty. «Production and Income Benefits from Improved Irrigation Efficiency.» *Irrigation and Drainage Systems:* vol. 18, no. 4, 1994.

Shuval, H. «Approaches to Resolving the Water Conflicts between Israel and Her Neighbors: A Regional Water-for-peace Plan.» *Water International:* vol. 17, 1992.

Starr, Joyce R. «Water Wars.» *Foreign Policy:* no. 82, Spring 1991.

Steinhorm, I. and J. Get. «The Dead Sea.» *Scientific American:* 1993.

Stevence, W. «Dry Climate May Have Forced Invention of Agriculture.» *New York Times:* 1992.

Wilson, E. «Threats to Biodiversity.» *Scientific American:* vol. 261, no. 3, 1989.

Wishart, D. «An Economy Approach to Understanding Jordan Valley Water Disputes.» *Middle East Review:* 1989.

Wolf, A. C. «Guidelines for a Water-for-peace Plan for the Jordan River Water's Shed.» *Natural Resources Journal:* vol. 33, 1993.

## *Conferences*

UNESCO-ROSTAS Working Group on Rainfall Water Management, UNESCO Publication on «Rainfall Water Management in the Arab Region», Cairo-ROSTAS, 1995.

## *Theses*

Al-Ashram, M. «Zur Betriebswirtschaftlichen Gestaltung der Landwirtschaftlichen Produktions Prozesse auf der Bewasserungsflachen des Euphratprojektes in der S.A.R.» (Diss. K.M.U., Leipzig, Deutschland, 1972).

## *Reports*

Ayibotele, Nü Boi. «The World's Water: Assessing the Resources.» Dublin, 1992.

Burchi, S. «Current Development and Trends in Resources Legislation and Administration.» Alicante, Spain, AIDA, 1989.

Consultative Group on International Agricultural Research [CGIAR].

«Sustainable Agricultural Development.» Rome, TAC, 1988.

Drenge, H. and M. T. Chau. «Global Desertification: Dimensions and Costs.» Lubbock, TX, 1992.

Ebarvia, M. «Water Supply and Demand Conditions in Metro Manila.» Philippines, University of Philippines, 1995. (Mimeo).

Food and Agriculture Organization [FAO] and United Nations Development Programme [UNDP]. «SAR Irrigation Sub-sector Review Mission Report.» 1993.

Longmire. «Agriculture and Comparative Advantage in Pakistan.» 1993.

U. S. Department of State. «Summaries of Negotiation to Facilitate Settlement of Jordan River System Allocations.» Washington, DC, 1955-1956. (Mimeo).

# فهــرس


ـ أ ـ

آغا، واثق رسول: ١٧٢، ٣٠١
آلن، ج. : ٨٨
أبو زيد، محمود: ١١٤
اتفاق إعلان المبادئ بشأن ترتيبات الحكومة الذاتية الانتقالية (١٩٩٣: واشنطن): ٢٧٥، ٢٧٨
اتفاق أوسلو انظر اتفاق إعلان المبادئ بشأن ترتيبات الحكومة الذاتية الانتقالية (١٩٩٣: واشنطن)
اتفاق تقاسم مياه نهر الفرات (سوريا/العراق) (١٩٩٠): ٢٥٨، ٢٥٩
اتفاق توسيع الحكم الذاتي الفلسطيني (١٩٩٥: طابا): ٢٧٥
الاتفاق المائي الأردني ـ السوري (١٩٨٧): ٢٣٤
الاتفاق المرحلي الإسرائيلي ـ الفلسطيني (أوسلو ـ ٢) (١٩٩٥) انظر اتفاق توسيع الحكم الذاتي الفلسطيني (١٩٩٥: طابا)
اتفاق الهدنة العربي ـ الإسرائيلي (١٩٤٩): ٢٤٢
اتفاقية الاستخدام الكامل لمياه النيل (مصر/السودان) (١٩٥٩): ٢٦٦، ٢٨٤
اتفاقية جنيف (٤: ١٩٤٩): ٣١١
اتفاقية حسن الجوار (الانتداب البريطاني على فلسطين/الانتداب الفرنسي على لبنان): ٢٤٦
الاتفاقية العامة للتعريفات الجمركية والتجارة (الغات): ٧٨
اتفاقية قانون استخدام المجاري المائية الدولية في الأغراض غير الملاحية (١٩٩٧): ٢٨٢
اتفاقية كامب ديفيد انظر معاهدة السلام المصرية الإسرائيلية (١٩٧٩)
اتفاقية كولومبيا (الولايات المتحدة/كندا): ٢٨٥
الاتفاقية المائية السورية ـ التركية (١٩٨٧): ٢٢٢، ٢٤٠، ٢٥٩
اتفاقية مياه النيل (مصر/السودان) (١٩٢٩): ٢٦٥، ٢٦٦، ٢٨٣، ٢٨٤
اتفاقية وادي عربة انظر معاهدة السلام الأردنية ـ الإسرائيلية (١٩٩٤: عمان)
اجتماع وزراء الزراعة والوزراء المسؤولين عن المياه والري العرب (١٩٩٧: القاهرة): ٣٠٧
الاجتياح الإسرائيلي للبنان (١٩٨٢): ٢٤٧، ٢٤٨
إدارة الموارد المائية: ٩٧، ٩٨، ١٦٩، ١٧١ ـ ١٧٣، ٢٠٩
ـ الإدارة المتكاملة: ١٣٢، ١٧٢ ـ ١٧٤، ١٧٦ ـ ١٧٨، ٢٩٦
ـ الإدارة المركزية: ١٧٢
استصلاح الأراضي: ٦٩، ٩٣، ١٤٠،

١٦٢، ١٦٣، ١٩٣، ٢٠٤، ٢٣٥
استعمالات المياه: ٣٠، ٣١، ٣٦، ٣٩، ٦٦، ١١٨ ـ ١٢١، ١٢٩، ١٥٠، ١٨٢، ١٩١، ١٩٣، ١٩٥، ١٩٦، ١٩٩، ٢٠٥، ٢٠٩، ٢٢٤، ٢٣١، ٢٥٨، ٣٠٦
ـ الاستعمال الزراعي: ٣١، ٣٤، ٦٦، ١٠٥، ١١٨، ١١٩، ١٢٩، ١٤٣، ١٧١، ١٧٥، ١٩٢، ١٩٣، ٢٠٧، ٢٢٤، ٢٢٥، ٢٣٥ ـ ٢٣٨، ٢٧١، ٢٨٣، ٣٠٤
ـ الاستعمال الصناعي: ١٧، ٣١، ٣٤، ٤٧، ٥١، ٥٢، ٦٣، ٦٥، ٦٦، ٧٢، ١٠٥، ١١٨، ١١٩، ١٢٨، ١٢٩، ١٤٣، ١٧١، ١٧٥، ١٧٧، ١٨٥، ١٩١، ٢٢٤، ٢٢٥، ٢٣٥ ـ ٢٣٨، ٢٧١، ٢٨٣، ٣٠٤
ـ الاستعمالات المنزلية: ١٧، ٣١، ٣٤، ٤٥، ٤٧، ٥٠، ٥٢، ٦٣، ٦٤، ٦٦، ٧٢، ١٠٥، ١١٨، ١١٩، ١٧٥، ١٨٥، ١٨٨، ١٩١، ١٩٢، ٢٢١، ٢٢٤، ٢٢٥، ٢٣٥ ـ ٢٣٨، ٢٨٣، ٣٠٤
الاستمطار الصناعي: ١٨٣، ١٩٠، ٢١٦، ٢٢٢، ٣١١
الاستيطان اليهودي: ٢٦١، ٢٩٧
أسعار المياه: ٣٦، ٣٧، ٥٧، ٦٠، ٦٤، ١٥٧، ١٩٧، ١٩٩ ـ ٢٠٤، ٢٠٧، ٢٧٤، ٣٠٢
أشلق، منير: ٢٢١
إعلان أسونسيون (١٩٧١): ٢٩٠
إعلان مونتيفيديو (١٩٣٣): ٢٩٠
أغواني، إحسان: ٢٢١
أفنيري، آرييه: ٢٤٢
الأمم المتحدة: ٧٦، ٢٦٠، ٢٦٢، ٢٨١، ٢٨٩
ـ الجمعية العامة: ٢٨٢
ـ لجنة القانون الدولي: ٢٥٩، ٢٨١، ٢٨٢، ٢٨٩، ٢٩٠
ـ مجلس الأمن الدولي
ـ ـ القرار رقم (٢٤٢): ٢٧٥
ـ ـ القرار رقم (٣٣٨): ٢٧٥
ـ الميثاق: ٢٨٩
ـ الهيئة العامة لدراسة مواد القانون الخاص بالدراسات المائية: ٢٨١
الأمن الغذائي العربي: ١١٨، ١٢٤، ١٣٢، ١٣٥، ٣٠٥، ٣١١
الأمن القومي: ٢٢٩، ٢٩٩، ٣٠٠
الأمن القومي العربي: ٢٩٨
الأمن المائي: ٢٨، ٣٠٠، ٣٠٤
الأمن المائي العربي: ١٩، ٩٨، ١٠٨، ١٣٧، ١٦٩، ٢١٣، ٢٩٩، ٣٠٥ ـ ٣٠٧
الإنتاج الزراعي: ١٨، ٤٣، ٤٨، ٧٣، ٧٨، ٨٢، ٨٥، ٨٦، ٨٩، ٩٣، ١١٩، ١٢٤، ١٢٩، ١٣٩، ١٥٤، ١٥٩ ـ ١٦٢، ١٧٥، ١٨١، ١٩٤، ٢٢٧، ٢٢٨، ٢٣١، ٢٥٢
الإنتاج الزراعي العالمي: ٧٤، ١٣٩
الإنتاج الزراعي العربي: ١٣٩، ١٤٠، ٣٠٤
انجراف التربة: ١٦٣
ـ الانجراف الريحي: ٩٠، ٩١
ـ الانجراف المائي: ٧٢، ٨٥، ٨٩ ـ ٩١
أندرسون، جوك ر.: ٧٦، ٨٤
أندرهل، هـ. و.: ٤٣
أنظمة الري التقليدية: ١٤٧، ١٥٠، ١٥٩، ١٦٠، ١٦٤، ٢٢٨، ٢٦٤، ٢٧٢
أنظمة الري الحديثة: ٣٢، ٣٣، ١٤٧، ١٤٩ ـ ١٥٣، ١٥٧، ١٥٩ ـ ١٦٣، ٢٢٨، ٣٠٥
ـ الري الأنبوبي المحسن: ٢٢٨
ـ الري بأنابيب الآبار: ٧٢

ـ الري بالتنقيط: ٥٧، ٦٥، ٦٦، ١٤٩، ١٥٢، ١٥٤ ـ ١٦٣، ١٩١، ١٩٣، ١٩٤، ٢٢٨، ٢٧٢، ٢٩٥

ـ الري بالربط: ١٦٣

ـ الري بالرش: ١٤٩، ١٥١ ـ ١٥٤، ١٥٧ ـ ١٦٢، ١٩٣

ـ الري بالغمر: ٦٥، ١٥٢، ١٦٢

ـ الري بالفقاعات: ١٥٥

ـ الري تحت السطحي: ١٥٢

ـ الري التدفقي: ٦٦، ١٥٦، ١٦١

ـ الري التكميلي: ١٦٤، ١٨٣، ١٨٦، ١٨٧

ـ الري الرذاذي: ٦٥، ٢٢٨

ـ الري السطحي: ٤٥، ٤٦، ٧٠، ٧١، ٧٣، ١٤٩، ١٥٠، ١٥٢ ـ ١٥٥، ١٥٧ ـ ١٦٤، ١٩٢، ١٩٣، ٢٢٩

انغلمان، ر.: ٣٠

الأنهار الدائمة الجريان: ١٠٦، ١١٤، ٢١٨

الأنهار الدولية: ٢١٨، ٢٥٥، ٢٨٢، ٢٨٣، ٢٨٨ ـ ٢٩٠، ٣١١

الأنهار المتقطعة الجريان: ١٠٦، ٢١٨

أوزال، تورغوت: ٢٦٨

أوقفير، موشي: ٢٤٥

أولدمان، ر.: ٨٩، ٩٠

إيتان، رفائيل: ٢٤٦

أيزنهاور، دوايت: ٢٦٢، ٢٧٣

إيكهولم، إريك ب.: ٨٥

## ـ ب ـ

باتيا، ر.: ٥٥

بالانيزامي، ك.: ٤٧

براندس، لويس: ٢٤٢، ٢٤٥

براون، لستر ر.: ٨٦، ٨٧

برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNDP): ٦٩، ٧١

بروتوكول التعاون الاقتصادي والفني (العراق/تركيا) (١٩٧١): ٢٩١

البروتوكول المبرم بين العراق وتركيا (١٩٨٠): ٢٩٢

بريت، جين م.: ٢٩٣

بن غوريون، ديفيد: ٢٤١، ٢٤٢، ٢٥١

البنك الدولي: ٣٢: ٣٥، ٣٩، ٤٠، ٤٢، ٤٤، ٦٣، ٦٩، ٧١، ٨٤، ٨٥، ٨٩، ١١٩، ١٣٦، ٢٠٤، ٢٢٢

بوستيل، ساندرا: ٧٠، ٧٢

بئر رابين: ٢٩٧

البيروقراطية: ٤٤، ٥٨

بيشوب، ج.: ٨٨

بيغن، مناحيم: ٢٤٩

## ـ ت ـ

التبخر: ٤٦، ٤٩، ٥٤، ٥٥، ٦٥، ٦٦، ١١٠، ١١٤، ١٣٨، ١٥٤، ١٩٢، ٢١٧، ٢٢٥، ٢٥٧، ٢٧٠، ٢٧٢، ٣٠٥

التبعية المائية: ٢٥٣

التحضر: ٣١، ٤٣، ٨٤

تحلية مياه البحر: ٥٠، ١٠٢، ١١٠، ١١٩، ١٤٣، ١٨٣، ١٨٧ ـ ١٨٩، ٢١٦، ٢٢٢، ٢٢٨، ٢٣٦، ٢٩٥، ٣٠٣، ٣١١

تخزين المياه: ٤٦، ٦٥، ١٨٤، ٢٧٠، ٣٠٥

ترشيد استخدامات المياه: ١٥٦، ١٦٣، ١٧٢، ١٧٤، ١٧٧، ١٨٢، ١٩٢، ١٩٦، ٣٠٢، ٣٠٥، ٣٠٦

تسرب المياه: ١١٤، ١٥١، ١٨٠، ١٨٣، ١٩٣، ١٩٥، ٢٣٧، ٣٠٥

تسوية الأرض: ١٦٢، ١٦٣، ١٦٧، ١٦٨، ١٩٣

التشريع المائي: ١٧٢، ١٧٥، ١٧٨

التصحر: ٤٨، ٨٧، ٨٨، ١٤٥، ١٩٢، ١٩٦، ٢٠١، ٢٥١، ٢٥٣، ٣١١
التلوث الصناعي: ١٩٦
تلوث المياه: ١٧، ٣٢، ٣٥، ٤٦، ٥١، ٥٤ ـ ٥٦، ٦١، ٦٥، ٩٨، ١٥١، ١٧٤، ١٧٧، ١٧٨، ٢٠٩، ٢٨٠، ٢٩٢، ٣٠٤، ٣٠٥
تملح الأراضي: ٣٥، ٤٠، ٦٦، ٩٠، ٩١، ١٥١، ١٦٢
تملح المياه: ١٧، ٣٤، ٤٠، ٥٥، ٧١، ٧٢، ١٧٤، ٣٠٤
التنمية: ٧٢، ١٣٢، ٢٦٩، ٢٧٤، ٢٧٥، ٣٠٨
التنمية الاجتماعية: ٣٠، ١٣٧، ١٧٣، ١٧٤
التنمية الاقتصادية: ٣٠، ٥٦، ١٣٧، ١٧٣، ١٧٤، ٢٥٦، ٢٨٦
التنمية الزراعية: ١٠٨، ١٣٢، ١٦٤، ٢٢٨، ٢٥٠، ٢٦٧، ٣٠٨
التنمية الصناعية: ٩٧، ١١٨، ١٧٤
التنمية المستدامة: ٤٥، ٩٧، ١٣٢، ١٧٩، ٢٠٠، ٣٠٢
تنمية الموارد المائية: ١٧٨، ١٨٢، ١٨٩، ١٩٠، ١٩٤، ٢٨٦، ٢٩٣
توصيات سالزبورغ (١٩٦١): ٢٨٩
توليد الطاقة الكهربائية: ٤٩، ١٠٥، ٢٨٨، ٣٠٤

## ـ ث ـ

الثروة السمكية: ١٨٠، ١٨٢
الثورة الصناعية الأوروبية: ٣٠٠
الثورة الفرنسية: ٢٨٨
الثورة النفطية: ٣٠٨

## ـ ج ـ

جامعة الدول العربية: ١٠١، ١٠٢، ٢٥١، ٢٦٨، ٣٠٦
الجفاف: ٢٥، ٣٠، ٩٩، ١٠١، ١٠٤، ١٣٥، ١٥٩، ١٧١، ٣٠٤، ٣٠٥
جونز، وليام إ.: ٤٥
جونستون، إريك: ٢٣٦، ٢٤٧، ٢٦٢، ٢٧٣

## ـ ح ـ

حدادين، منذر: ١٤٣
حرب الخليج (١٩٩٠ ـ ١٩٩١): ٢٦٨
حرب السويس (١٩٥٦): ٢٥٠
الحرب العربية ـ الإسرائيلية (١٩٤٨): ٢٦٢
الحرب العربية ـ الإسرائيلية (١٩٦٧): ٢٤٢، ٢٤٣، ٢٤٨، ٢٥٠، ٢٦٣
الحركة البيئية العالمية: ٨٣، ٨٤
الحركة الصهيونية: ٢١٥، ٢٤٤
حزب العمل الإسرائيلي: ٢٧٦
حزب الليكود الإسرائيلي: ٢٧٦
الحزب الوطني الإسرائيلي: ٢٤٦
الحصار الدولي المفروض على العراق: ٢٣٩
حقوق المياه: ٥٦ ـ ٦٠، ٦٢، ٦٤، ٢٠٠، ٢٦٥، ٢٧٣، ٢٧٧، ٢٧٨، ٢٨٢، ٢٨٦، ٢٩٣، ٢٩٥، ٢٩٦
حماية البيئة: ٦٢، ٦٥ ـ ٦٧، ٩٧، ١٣١، ١٧٣، ١٧٨
حوض الأردن: ٢٥٧، ٢٥٩ ـ ٢٦٣، ٢٦٧، ٢٧١، ٢٧٤، ٢٨٣
الحوض الأوسط (فلسطين): ٢٣٦
حوض البادية: ٢٢١، ٢٢٣
حوض البحر الأسود: ٣٠٩
حوض بحر الغزال: ٢٣٥
حوض البحيرات الاستوائية: ٢٣٥
الحوض الجنوبي (فلسطين): ٢٣٦
حوض حلب: ٢٢١، ٢٢٣
حوض الحماد: ١٠٢

حوض الخابور: ٢٣٧
حوض دجلة: ١١٤، ٢٣٧، ٢٥٧، ٢٦٠، ٢٦٧، ٢٩٢
حوض الدمام: ١٠٢
حوض دمشق: ٢٢١، ٢٢٣، ٢٣٧
حوض الساحل: ٢٢١
الحوض الشرقي (فلسطين): ٢٣٦
حوض شمال الصحراء (شمال أفريقيا): ١٠٢
الحوض الشمالي (فلسطين): ٢٣٦
حوض العاصي: ٢٢١، ٢٣٧
حوض الغانج: ٢٨٧
الحوض الغربي (فلسطين): ٢٣٦
حوض الفرات: ١١٤، ١١٧، ٢٢١، ٢٢٣، ٢٢٩، ٢٥٧، ٢٦٠، ٢٦٧، ٢٩٢
حوض كولومبيا: ٢٨٧
حوض مري دارلنغ: ٢٦
حوض نهر كولورادو: ٢٨٥
حوض نهر لابلاتا: ٢٦، ٢٩٠
حوض النوبة: ١٠٢
حوض النيل: ١١٧، ١٤١ ـ ١٤٣، ٢٣٥، ٢٥٧، ٢٥٨، ٢٦٠، ٢٦٤، ٢٦٧، ٢٨٥، ٢٨٧
حوض وادي التيم: ٢٤٥
حوض وادي القرعون: ٢٤٥
حوض اليرموك: ٢٢١، ٢٣٧

## - خ -

خصخصة المياه: ٥٦، ٦٢ ـ ٦٤، ٣٠٧
خط الفقر المائي: ١٣٦، ٢٥٦
خطة أيونيدس (١٩٣٩): ٢٦٢
الخطة المائية العشرية الإسرائيلية (١٩٥٣ ـ ١٩٦٣): ٢٤٧
خليفة، عصام: ٢٤٦، ٣١٠
خوري، جان: ١١٤، ١٧٦

## - د -

دايان، موشي: ٢٥١
داينر، آرييل: ٢٨٧
درينغ، هـ.: ٧٢، ٩١ ـ ٩٣
الدول المتشاطئة: ١٧٥، ١٧٨، ٢١٥، ٢٥٠، ٢٨١، ٢٨٨

## - ر -

رايج، كريس: ٥٢
روجرز، بيتر: ٢٨٧
روزغرانت، مارك و.: ٣١، ٤٥، ٥٧، ٧١، ٧٢
روفائيل، أسعد: ١٤٥

## - ز -

الزراعة: ٢٥، ٢٦، ٣٥، ٤٠، ٤٣، ٤٧، ٤٨، ٥٣، ٦٦، ٦٩، ٧٢ ـ ٧٥، ٧٧، ٧٨، ٨٤، ٨٨، ٩٤، ٩٧، ١٠١، ١٣٩، ١٤٠، ١٥١، ١٦٣، ١٦٤، ١٧٨، ١٩٢، ١٩٤، ٢٠٨، ٢١٣، ٢٣٢، ٢٧١ ـ ٢٧٤، ٣٠٨، ٣٠٩
ـ الزراعة البعلية: ١٦٤، ٢١٧، ٢٢٨، ٢٧٢
ـ الزراعة المحمية: ١٩٤، ٣٠٦
ـ الزراعة المروية: ١٣٩، ٢٢٨
الزراعة الإسرائيلية: ٥١، ٢٣٧
الزراعة السورية: ٢١٧، ٢٢٩
الزراعة العربية: ١٢٤، ١٩٢، ٣٠٨
زراعة القطن: ١٦٧، ١٦٨، ٢٣٠، ٢٦٤
الزيادة السكانية: ١٧، ٣١، ٧٣، ٨٢، ٩٧، ١١١، ١١٨، ١١٩، ١٢١ ـ ١٢٤، ١٢٦، ١٢٨، ١٢٩، ١٣٥، ١٣٦، ١٣٨، ١٣٩، ١٤٥، ١٧١،

١٧٥، ١٨٥، ١٩٩، ٢١٥، ٢٢٣ ـ
٢٢٥، ٢٢٧، ٢٣٥، ٢٥٢، ٢٥٦،
٢٥٧، ٢٦٠، ٢٦٤، ٣٠٤، ٣٠٥،
٣٠٨

- س -

السادات، أنور: ٢٤٩
ساروفار، ساردور: ٤٢
سامبرويك، و. ج.: ٨٩
ستوكينغ، م.: ٨٨
سد أتاتورك الكبير: ٢٣٩، ٢٦٨
سد البعث: ٢١٩، ٢٥٢
سد تشرين: ٢١٩، ٢٥٢
سد الجليل: ٢٦٢
سد الرمادي: ٢٣٩، ٢٥٢
سد سنار: ٢٦٤، ٢٦٦
سد الطبقة: ٢٤٠، ٢٥٢، ٢٦٧
السد العالي: ٢٦٥، ٢٦٦
سد الفرات: ٢١٩، ٢٢٠، ٢٢٩
سد القادسية: ٢٣٩
سد قاره قره: ٢٤٠
سد الكرامة: ٢٣٤
سد كيبان: ٢٤٠، ٢٦٧
سد الملك طلال: ٢٣٤
سد الهندية: ٢٣٩، ٢٥٢
سد وادي عرب: ٢٣٤
سد وادي الكفرين: ٢٣٤
سد وادي اليابس: ٢٣٤
سد الوحدة: ٢٣٤، ٢٤٣
السدود المائية: ٤٠، ٤٢، ٤٩، ١٨٠،
١٨٢، ١٨٣، ٢٢٠، ٢٢٩، ٢٣١،
٢٣٩، ٢٦٧، ٢٧٠، ٢٩١، ٣٠٥
سعد، كمال فريد: ١١٤
السلطان، عبد الله عبد المحسن: ٢٥٠
السياسات المائية: ١٧٣، ١٧٤، ١٧٩،
٢٨٥، ٣٠٣، ٣٠٧
السياسات المائية العربية: ٣٠١
السياسة المائية السورية: ٢٢٦، ٢٢٧، ٢٢٩
سيزنك، ألين: ٥٢
سيكلر، د.: ٤٢، ٤٥

- ش -

شح المياه: ١٣٧، ١٥٥
الشرق أوسطية: ٩٨، ٢٥٣، ٣٠٧
شط العرب: ٢٣٩، ٢٥٨
شو، ت.: ٧٢، ٩١ ـ ٩٣
شوفال، هـ.: ٢٨٣، ٢٩٨

- ص -

الصناعة: ٣٣، ٤٠، ٤٧، ١١٩، ١٢١،
١٢٩، ١٧٣، ١٩٢، ٢٧٣، ٣٠٩
الصهيونية: ٢١٥، ٢٤٢، ٢٤٥

- ع -

العجز الغذائي: ١٣٩، ١٤٧
العجز المائي: ٣٠٦، ٣٠٧
العجز المائي الإسرائيلي: ٣١٠
العجز المائي السوري: ٢٢٦
العجز المائي العربي: ١٣٢، ١٣٥، ١٣٦،
١٣٨، ٢٥٦
العدالة الاقتصادية: ٢٨٤، ٢٨٨
عدالة توزيع المياه: ١٣٢، ٣٠١
عرعر، عبد الله: ١١٠، ١١٤، ١١٨،
١٨٣
العمالة: ٧٤، ١٥٥، ١٥٩ ـ ١٦١، ١٨٨،
٢٠٦، ٢١٠، ٢٥٥
العمالة الزراعية: ١٤٦
عملية السلام في الشرق الأوسط: ٢٤٤،
٢٥٩، ٢٧٥، ٢٧٨، ٣١٠
العولمة: ٩٤، ٢٤٠، ٢٧٤، ٢٩٩، ٣٠٠،
٣١٠

## ـ غ ـ

غالي، بطرس: ٢٦٠
غولدبرغ، ستيفن ب.: ٢٩٣

## ـ ف ـ

الفجوة الغذائية: ١٢٤، ١٣٩، ١٤٥، ١٤٦
الفجوة المائية: ١٣٢
فراي، ف.: ٢٦٠

## ـ ق ـ

قضية القدس: ٢٤٩
قمة الأرض (٢: ١٩٩٢: ريو دي جانيرو): ٩٧، ٢٨٩، ٣٠٢
قواعد هلسنكي (١٩٦٦): ٢٨١، ٢٨٩

## ـ ك ـ

كالي، إليشع: ٢٤٤، ٢٤٩
كالين، هوراس مير: ٢٤٥
كروسون، بيير: ٧٦، ٨٤
كريتشلي، وليام: ٥٢

## ـ ل ـ

اللجنة الاستشارية القانونية الآسيوية ـ الأفريقية لدورة نيودلهي (١٩٧٣): ٢٨٩
لجنة مشاريع النيل: ٢٦٤
لواء الاسكندرون: ٢٤١، ٢٥١
لودرميلك، هايس: ٢٣٦، ٢٤٥، ٢٤٧، ٢٦٢
لوروا، پ: ٣٠

## ـ م ـ

مابت، ج.: ٨٧
مارغات، جان: ١١٤
ماين، تشارلز: ٢٣٦، ٢٦٢
مجلس التعاون لدول الخليج العربية: ١٥٩
المجموعة الاستشارية للبحوث الزراعية العالمية (CGIAR): ٨٥
محكمة العدل الدولية: ٢٨٢، ٢٨٨، ٢٨٩
مركز بحوث التنمية المتكاملة للموارد الطبيعية: ١٦٣
مركز الدراسات المائية (دمشق): ١٠٢
المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (الايكاردا): ١٨٦
المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد): ٩٨، ١٠٢، ١٠٤، ١٠٨، ١١٣، ١٢٦، ١٢٩، ٢٢٢، ٢٢٥، ٣٠٦
مشاريع الري: ٣٢، ٤٠ ـ ٤٥، ١٥١، ١٥٢، ١٥٧، ١٦٤، ١٩٤، ٢٣٩، ٢٥٠، ٢٥٢، ٣٠٣، ٣٠٨
مشروع أنابيب السلام التركي: ١٩١، ٢٧٠
مشروع بحيرة الحبانية: ٢٣٩، ٢٥٢
مشروع تجفيف بحيرة الحولة (١٩٥٠ ـ ١٩٥٧): ٢٣٦، ٢٣٧، ٢٤٧
مشروع تحويل روافد نهر الأردن: ٢٣٦، ٢٤٣، ٢٤٨، ٢٥٧
مشروع جنوب شرق الأناضول (الغاب) (GAP): ٢٥٥، ٢٦٨، ٣٠٨
مشروع جونستون (١٩٥٣ ـ ١٩٥٥): ٢٤٧، ٢٤٨، ٢٦٣، ٢٨٣
مشروع الخمس سنوات للاستمطار (سوريا): ١٩٠
مشروع الري والصرف (الإحساء): ١٥٧
مشروع فاتيس: ٢٤٧
مشروع كوتون (١٩٥٤): ٢٤٧
مشروع النهر الصناعي العظيم: ٢٥، ٤٦، ١٧٧
مشروع وادي نمادا (غرب الهند): ٤٢
معاهدة برشلونة (١٩٢١): ٢٨٩
المعاهدة التركية ـ العراقية (١٩٤٦): ٢٩١

معاهدة جنيف (١٩٢٣): ٢٨٩
معـاهـدة الـسـلام الأردنـية ـ الإسـرائـيـلية (١٩٩٤: عمان): ٢٧٥، ٢٨٠، ٢٩٤
معاهدة السلام المصرية الإسرائيلية (١٩٧٩): ٢٤٩
المعاهدة الفرنسية ـ التركية (١٩٢١): ٢٩١
المعاهدة الفرنسية ـ التركية (١٩٢٦): ٢٩١
المعاهدة الفرنسية ـ التركية (١٩٣٠): ٢٩١
معاهدة فيينا (١٨١٥): ٢٨٩
معاهدة لوزان (١٩٢٠): ٢٩٠
معاهدة نهر السند (الهند/باكستان): ٢٥٨
معاهدة النيل (مصر/السودان) (١٩٥٧): ٢٥٨
معـهـد بـحـوث سـيـاسـات الـغـذاء الـعـالمي (IFPRI): ٣٢، ٤٦، ٧٦
المعهد العالمي للزراعة الاستوائية (IITA): ٨٨
المقاطعة العربية لإسرائيل: ٢٥٠
الملوحة: ٤٦، ١٤٥، ١٥١، ١٦٤، ١٧٨، ١٨٨، ٢٢٩، ٢٣٤، ٢٣٧، ٢٧٠، ٢٧١، ٣٠٩
منظمة الأغذية والزراعة الدولية (الفاو): ٣٢، ٧٨، ٧٩، ٨٢، ٩٠، ٩٣، ١٣٦، ١٥٧، ١٦٩، ١٩٠، ٢٢٢
منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة (UNESCO): ٩١
منظمة التجارة العالمية: ٧٧، ٧٨
المنظمة الصهيونية العالمية: ٢٤١، ٢٤٢، ٢٤٥
المنظمة العربية للتنمية الزراعية: ٩٨، ١٠٢، ١١٣، ١٢٤، ٢٢٢، ٣٠٥، ٣٠٦
الموارد المائية التقليدية: ١٠٤، ١٠٩، ١٣٥، ٢٢٢، ٢٢٣
الموارد المائية العربية: ١٨، ١٠٢، ١٠٣، ١٠٨، ١١٠، ١١١، ١١٣ ـ ١١٩، ١٢٤، ١٣٢، ١٣٥ ـ ١٣٧، ١٣٩، ١٤١، ١٤٢، ١٤٧، ١٨٣، ٢١٦، ٢٤٠، ٢٥٧، ٢٦٢، ٢٩٦، ٣٠٥، ٣٠٧، ٣١١، ٣١٢
الموارد المائية غير التقليدية: ١١١، ١٣٥، ١٤٣، ٢٢٢، ٢٢٧
مؤتمر الأمم المتحدة عن المياه (١٩٧٧: مار دي بلاتا): ١٧٢، ٢٨٢، ٢٨٩
المؤتمر الدولي للدول الأمريكية: (٧: ١٩٣٣): ٢٩٠
المؤتمر الدولي للسلام في الشرق الأوسط (١٩٩١: مدريد): ٢٥٧، ٢٥٨، ٢٧٤، ٢٧٥
ـ المفاوضات المتعددة الأطراف: ٢١٣، ٢٧٤ ـ ٢٧٧، ٢٩٥
ـ ـ التفاوض حول المياه: ١٩، ٢١٣، ٢٥٣، ٢٥٤، ٢٥٧، ٢٧٥ ـ ٢٧٩، ٢٩٤، ٢٩٦ ـ ٢٩٨
المؤتمر الدولي للمياه والبيئة (١٩٩٢: دبلن): ٩٧، ٣٠٢
مؤتمر السلام (١٩١٩: باريس): ٢٤١، ٢٤٥، ٢٦١
مؤتمر كاميل بترمان (١٩٠٥ ـ ١٩٠٧: لندن): ٣٠٠
المياه الأحفورية: ١٤٥، ٢٥٨، ٢٥٩
مياة الأمطار: ١٠٢، ١٠٤، ١٤٣، ١٧٧، ١٨٣، ١٨٧، ٢١٦ ـ ٢١٨، ٢٧٠
مياه الأنهار: ١٨١، ٢١٩، ٢٧٤
المياه الجوفية: ١٧، ٢٥، ٢٨، ٣٢ ـ ٣٤، ٤٢، ٤٥، ٤٦، ٥٤، ٥٦، ٥٩ ـ ٦٣، ٦٦، ٩٨، ١٠١، ١٠٢، ١٠٤، ١٠٨، ١١٠، ١١٧، ١١٩، ١٣٢، ١٣٦، ١٤٢، ١٤٥، ١٤٦، ١٥١، ١٦٤، ١٧١، ١٧٤ ـ ١٧٦، ١٧٨، ١٧٩، ١٨٢ ـ ١٨٤، ١٨٩، ١٩١، ١٩٢، ١٩٦، ١٩٧، ٢٠٠، ٢٠١، ٢١٦، ٢١٧، ٢٢٠، ٢٢١، ٢٢٣، ٢٢٨،

٢٣٣ ـ ٢٣٥، ٢٣٧، ٢٣٨، ٢٤٧،
٢٤٨، ٢٥٨، ٢٥٩، ٢٦١، ٢٩٠،
٣٠٢ ـ ٣٠٥، ٣٠٩، ٣١١
مياه الري: ٣٦، ٦٢، ١٢٤، ١٤٣ ـ
١٤٥، ١٤٩، ١٥١ ـ ١٥٣، ١٥٥ ـ
١٥٧، ١٥٩، ١٦٠، ١٦٣، ١٦٤،
١٦٧، ١٧٣، ١٨٥، ١٨٧، ١٩١ ـ
١٩٣، ١٩٨، ٢٠٥، ٢٦٤
المياه السطحية: ٣٣، ٤٢، ٤٦، ٥٤،
٥٩، ٦١، ٦٣، ١٠١، ١٠٢، ١٠٤،
١٠٥، ١٠٨، ١١٠، ١١١، ١٣٢،
١٣٥، ١٤٢، ١٤٥، ١٥٧، ١٦٤،
١٧١، ١٧٦، ١٧٨، ١٨٢، ١٨٣،
١٩١، ١٩٨، ٢١٦، ٢١٨، ٢٢٠،
٢٢١، ٢٢٨، ٢٣٢، ٢٣٤، ٢٣٦،
٢٣٨، ٢٣٩، ٢٤٧، ٢٥٨، ٢٥٩،
٢٦١، ٢٧٤، ٢٩٠، ٣٠٢، ٣٠٥،
٣٠٧، ٣٠٩، ٣١١
مياه الشرب: ١١٨، ١١٩، ١٢١، ١٢٦،
١٢٩، ١٣٢، ١٤٣، ١٧١، ١٧٣،
١٨١، ١٨٣، ١٩٠، ٢١٨، ٢٣٤،
٢٤٣، ٢٧١
مياه الصرف الزراعي: ١٠٢، ١٠٩، ١١٠،
١٤٣، ١٧١، ١٨٣، ١٩١، ٢١٦،
٢٢٢، ٢٢٨
مياه الصرف الصحي: ٩٨، ١٠٢، ١٠٩،
١١٠، ١٤٣، ١٤٦، ١٧١، ١٨٣،
١٩٧، ٢١٦، ٢٢٢، ٢٢٨، ٣٠٦
مياه الصرف الصناعي: ٩٨، ١٧١
المياه العذبة: ٢٨، ٢٩، ٥٠، ٩٧، ٩٨،
١٠٤، ١٢٦، ١٧٥، ١٧٨، ١٩١،
٢٣٤، ٢٦٤، ٣٠٤
الميزان المائي العربي: ١٣٥

## ـ ن ـ

الندرة المائية: ٣٠، ٣٢، ٣٦، ٣٩، ٤٠،
٥٠، ١٧١، ١٧٥، ١٧٦، ١٩٥،
٢٠٠، ٢١٠، ٢٥٧، ٢٥٩، ٢٦١،
٣٠٢ ـ ٣٠٤
الندوة البرلمانية العربية (٥: ١٩٩٨:
دمشق): ٣٠٧
ندوة مصادر المياه واستخداماتها في الوطن
العربي (١: ١٩٨٦: الكويت): ١١٣
ندوة المياه في الوطن العربي (١٩٩٣): ١٠٢
النظام العالمي الجديد: ٩٨، ٢٥٣، ٢٥٧،
٣٠٧
النمو الاقتصادي: ٤٠، ١٢٦
النمو الزراعي: ١٧، ٤٥، ١٦١
النمو السكاني انظر الزيادة السكانية
نهر الأردن: ١٠٢، ٢١٣، ٢١٨، ٢٣٦،
٢٤٢، ٢٤٣، ٢٤٥، ٢٤٧ ـ ٢٤٩،
٢٥٤، ٢٥٥، ٢٥٧، ٢٥٨، ٢٦٠ ـ
٢٦٣، ٢٦٩، ٢٧٤، ٢٨٠، ٢٨٢،
٢٨٣، ٢٨٧، ٢٩٣، ٢٩٥، ٢٩٦
النهر الأصفر: ٨٧
نهر الأعوج: ٢١٨
نهر بانياس: ٢١٨، ٢٣٦، ٢٤٣، ٢٤٦،
٢٦٣
نهر بردى: ٢١٨
نهر البليخ: ٢١٨
نهر جيحان: ١٩١
نهر الحاصباني: ١٤٢، ٢٣٢، ٢٣٦، ٢٤٣،
٢٤٦، ٢٦٣
نهر الخابور: ٢١٨
نهر الدان: ٢٣٦
نهر دجلة: ١٠٢، ١٠٨، ١٤٢، ١٧٥،
٢١٣، ٢١٥، ٢١٨، ٢١٩، ٢٢٨،
٢٣٨، ٢٣٩، ٢٤١، ٢٥١، ٢٥٢،
٢٥٥، ٢٥٨ ـ ٢٦٠، ٢٦٧، ٢٦٩،
٢٨٩ ـ ٢٩١، ٣٠٤، ٣٠٩
نهر الزاب الأسفل: ٢٣٨
نهر الزاب الأعلى: ٢٣٨

نهر الزرقاء: ٢٤٦
نهر الساجور: ٢١٨
نهر السن: ٢١٨
نهر السنغال: ٢٥٨
نهر سيحان: ١٩١، ٢٧٠
نهر العاصي: ١٤٢، ٢١٨، ٢٣٢، ٢٥٨، ٢٥٩
نهر عفرين: ٢١٨
نهر العوجا: ٢٣٦
نهر الغانج: ١٨، ٨٧، ٢٥٥
نهر الفرات: ١٨، ١٠٢، ١٠٨، ١٤٢، ١٧٥، ١٩١، ٢١٣، ٢١٥، ٢١٨ ـ ٢٢٠، ٢٢٢، ٢٢٨، ٢٢٩، ٢٣٨ ـ ٢٤١، ٢٥١، ٢٥٢، ٢٥٤، ٢٥٥، ٢٥٩، ٢٦٠، ٢٦٧ ـ ٢٧٠، ٢٨٩ ـ ٢٩٢، ٣٠٤، ٣٠٩، ٣١٠
نهر قويق: ٢١٨، ٢٩١
النهر الكبير الشمالي: ٢١٨، ٢٣٢
نهر كيشون: ٢٣٦
نهر الليطاني: ٢١٣، ٢٤٢، ٢٤٤ ـ ٢٤٧، ٢٦١، ٢٦٣، ٢٧٠، ٢٩٥، ٣١٠، ٣١١
نهر الميكونغ: ٥٠
نهر النعامين: ٢٣٦
نهر نمادا: ٤٢
نهر النيل: ١٨، ٧٢، ١٠٢، ١٠٨، ١٧٥، ٢١٣، ٢١٥، ٢٣٥، ٢٤٤، ٢٤٩، ٢٥٠، ٢٥٦، ٢٥٨، ٢٦٠، ٢٦٤، ٢٦٥، ٢٦٧، ٢٦٩، ٢٧٠، ٣٠٤، ٣٠٩، ٣١٠
نهر النيل الأزرق: ٢٥٠، ٢٦٤
نهر الوزاني: ٢٤٦
نهر ياموتا: ٣٥
نهر اليرموك: ١٤٢، ٢١٨، ٢٣٤، ٢٣٦، ٢٤٣ ـ ٢٤٨، ٢٥٤، ٢٦١ ـ ٢٦٣، ٢٧٤، ٢٨٠، ٢٩٥، ٢٩٦
نيلسون، ريدلي: ٨٩


ـ هـ ـ


هاكلينغ، ر. ت. أ.: ٨٩
الهجرة الريفية ـ الحضرية: ٤٣، ١٩٢، ١٩٨
الهجرة اليهودية: ٢٦١، ٢٦٢، ٢٦٤، ٣٠٠، ٣٠٩
الهدر المائي: ١٧، ٢٨، ٣٤، ٣٩، ٥٩، ١١٨، ١٥١، ١٧٤، ١٩٣، ١٩٤


ـ و ـ


والفرت، راينهارد: ٢٢٠
وايزمان، حاييم: ٢٤٢
الوكالة الدولية للتنمية: ٤٠، ٨٤
وولف، آرون: ٨٦، ٨٧، ٢٨٣، ٢٨٥، ٢٨٧، ٢٩٤، ٢٩٨
ويلسون، إ.: ٨٣


ـ ي ـ


يوري، وليام ل.: ٢٩٣

## الدكتور محمود الأشرم

- من مواليد سوريا عام ١٩٣٧.
- دكتوراه في اقتصاديات الإنتاج النباتي، كلية الزراعة، جامعة لايبزيغ ـ ألمانيا عام ١٩٧٢.
- مدير المعهد الزراعي المتوسط في جامعة حلب (١٩٧٤ ـ ١٩٧٥).
- وكيل كلية الزراعة للشؤون الإدارية في جامعة حلب (١٩٨١ ـ ١٩٨٢).
- أستاذ زائر في جامعة تكساس (١٩٨٤ ـ ١٩٨٥).
- رئيس قسم الاقتصاد الزراعي في جامعة حلب (١٩٨٥ ـ ١٩٩١).
- أستاذ زائر في الايكاردا (١٩٨٨ ـ ١٩٨٩).
- أستاذ الاقتصاد الزراعي في جامعة دمشق من عام ١٩٩١ حتى الآن.
- له عدة مؤلفات، منها:

**الاقتصاد الزراعي** (جامعة حلب، ١٩٧٦)؛ **إدارة المزارع للتعاونيات الزراعية** (وزارة الزراعة، ١٩٧٩)؛ **الاقتصاد العام** (جامعة حلب، ١٩٨١)؛ **التعاون الزراعي** (جامعة حلب، ١٩٨١)؛ **التطبيقات العملية في إدارة المزارع والمحاسبة الزراعية** (جامعة حلب، ١٩٨٢)؛ **اقتصاديات الإنتاج الحيواني** (جامعة حلب، ١٩٨٣)؛ **تحليل وتقويم المشاريع الزراعية** (جامعة دمشق، ١٩٩٤).

**مركز دراسات الوحدة العربية**

بناية «سادات تاور» شارع ليون ص.ب: ٦٠٠١ ـ ١١٣
الحمراء ـ بيروت ٢٠٩٠ ١١٠٣ ـ لبنان
تلفون : ٨٦٩١٦٤ ـ ٨٠١٥٨٢ ـ ٨٠١٥٨٧
برقياً: «مرعربي» ـ بيروت
فاكس: ٨٦٥٥٤٨ (٩٦١١)
e-mail: info@caus.org.lb
Web Site: http://www.caus.org.lb

الثمن :